

## PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA (PNRR)

### Missione 2 - Componente 4 - Sub-investimento 2.1b

#### ACCORDO AI SENSI DELL'ART. 15, DELLA LEGGE 241/1990 PER LA REALIZZAZIONE DEL SUB-INVESTIMENTO 2.1b «finanziato dall'Unione europea - NextGenerationEU»

“Misure per la gestione del rischio alluvione e per la riduzione del rischio idrogeologico”

#### ACCORDO QUADRO LAVORI FINALIZZATI ALLA MANUTENZIONE DEI CORSI D'ACQUA AFFERENTI AL TERRITORIO DI COMPETENZA DELL'UFFICIO TERRITORIALE DI PIACENZA E DELL'UFFICIO TERRITORIALE DI REGGIO EMILIA. ANNUALITÀ 2023-2025

#### LOTTO 1 PIACENZA (BACINI TREBBIA E ARDA) (CIG ACCORDO QUADRO 9492599481)

**Codice Intervento:** 17751

**Titolo:** PNRR M2C4 INVESTIMENTO 2.1B Interventi di ripristino, recupero ed integrazione delle opere di difesa idraulica dell'alveo del fiume Trebbia in corrispondenza del nodo idraulico di Perino, a monte e valle della briglia. Loc. Poggio Paione, comuni di Travo e Coli (PC)

**Capitolo di spesa:** U21301 (2023) **Importo finanziamento:** € 2,500,000.00

**CUP:** F18H22000530004

### PROGETTO ESECUTIVO

#### relativo al Contratto Attuativo n° 4

**Allegato n.**  
**11**

## PIANO DI MANUTENZIONE

#### Gruppo di progettazione:

**Dott. Ing. Cristina FRANCA**  
(Responsabile del progetto e D.L.)

**R.T.P.**



Studio POLARIS STP S.r.l.  
(mandataria-capogruppo)



EOS – INGEGNERIA  
(mandante)



ENGEO S.r.l.  
www.engeo.it

ENGEO S.r.l.  
(mandante)

**Visto di validazione**  
**Il Responsabile Unico del Procedimento**  
Arch. Cristian Ferrarini

Comune di  
Provincia di

**Lavori di:**

Interventi di ripristino, recupero ed integrazione delle opere di difesa idraulica dell'alveo del fiume Trebbia in corrispondenza del nodo idraulico di Perino, a monte e valle della briglia. Loc. Poggio Paione, comuni di Travo e Coli (PC).

**Committente:**

Protezione Civile Emilia Romagna

# **Piano di manutenzione**

## **Manuale d'uso**

(Articoli 33 e 38 del D.P.R. n° 207 del 5 Ottobre 2010)

**Comune di:****Provincia di:**

**Oggetto:** Interventi di ripristino, recupero ed integrazione delle opere di difesa idraulica dell'alveo del fiume Trebbia in corrispondenza del nodo idraulico di Perino, a monte e valle della briglia. Loc. Poggio Paione, comuni di Travo e Coli (PC).

**Relazione tecnica:**

Dall'analisi delle condizioni attuali del manufatto, dalle valutazioni di quanto emerge dalla attuale morfologia dei luoghi, dall'analisi idraulica condotta e delle conseguenti azioni a cui il manufatto è soggetto, si prevedono gli interventi di seguito elencati.

Le opere in progetto riguardano:

- interventi di risanamento materico del manufatto esistente;
- realizzazione della scala di rimonta per la fauna ittica e di una vasca in calcestruzzo a ridosso della rampa in massi esistente per consolidamento strutturale della stessa;
- sbancamento degli accumuli di materiale inerte in sponda sinistra a valle della briglia e riempimento delle fosse scavate dal fiume;
- realizzazione di vasca di dissipazione di valle compresa fra la nuova vasca di base in calcestruzzo ed il nuovo traverso in calcestruzzo, ottenendo una vasca di dissipazione con un graticcio di travi in calcestruzzo, intasata con massi ciclopici in pietra naturale;
- realizzazione di nuovi rivestimenti spondali sia a monte che a valle con massi in pietra naturale;
- rinaturazione della sponda sinistra a valle della briglia.

**Scomposizione dell'opera:**

01 Interventi di ripristino, recupero ed integrazione delle opere di difesa idraulica dell'alveo del fiume Trebbia in corrispondenza del nodo idraulico di Perino, a monte e valle della briglia. Loc. Poggio Paione, comuni di Travo e Coli (PC)

**Parte d'opera: 01**

## **Interventi di ripristino, recupero ed integrazione delle opere di difesa idraulica dell'alveo del fiume Trebbia in corrispondenza del nodo idraulico di Perino, a monte e valle della briglia. Loc. Poggio Paione, comuni di Travo e Coli (PC)**

**Elenco unità tecnologiche:**

- |      |                                            |
|------|--------------------------------------------|
| 1.1  | Fondazioni profonde                        |
| 1.2  | Fondazioni superficiali                    |
| 1.4  | Strutture in cemento armato                |
| 3.1  | Restauro                                   |
| 3.2  | Ripristini e consolidamenti                |
| 4.2  | Cerchiature e placcaggi                    |
| 4.3  | Consolidamento strutture murarie           |
| 4.4  | Consolidamento strutture                   |
| 8.4  | Opere di ingegneria naturalistica          |
| 8.11 | Interventi di recupero cave e aree dimesse |

**Unità tecnologica: 1.1**

### **Fondazioni profonde**

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne. In particolare si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

## Elemento manutentivo: 1.1.3

### Micropali

Unità Tecnologica: 1.1

Fondazioni profonde

I micropali sono pali di fondazione avente generalmente dimensioni comprese tra 90 ed 300 mm di diametro e lunghezze variabili da 2 fino a 50 metri. In particolare poiché il diametro dei micropali rispetto alle fondazioni profonde di medio e grande diametro siano inferiore, vengono utilizzati in maniera diffusa poiché svolge le analoghe funzioni ed hanno un comportamento meccanico simile. Le numerose applicazioni di questa fondazione indiretta, trovano impiego in situazioni diverse:

- per il consolidamento di fondazioni dirette insufficienti per capacità portante a sostenere la sovrastruttura;
- per il ripristino e/o riparazione di fondazioni danneggiate da agenti fisico-chimici esterni (cedimenti differenziali, erosione al piede di pile di ponti);
- per il consolidamento di terreni prima dell'esecuzione delle fondazioni dirette;
- per la realizzazione di ancoraggi / tiranti (applicazioni su barriere paramassi, tiranti per il contrasto al ribaltamento di paratie).

### Modalità di uso corretto

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

### Anomalie riscontrabili

#### ***cedimenti***

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

#### ***Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### ***Distacchi murari***

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

#### ***Distacco***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

#### ***Esposizione dei ferri di armatura***

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### ***Fessurazioni***

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

#### ***Lesioni***

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### ***Non perpendicolarità del fabbricato***

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

#### ***Penetrazione di umidità***

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua

#### ***Rigonfiamento***

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

#### ***Umidità***

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

#### ***Materiali non durevoli***

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

## Unità tecnologica: 1.2

### Fondazioni superficiali

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne. In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato. Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare. Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo. È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

- 1.2.1 Cordoli in cemento armato
- 1.2.2 Travi rovesce
- 1.2.8 Platea in cemento armato

## Elemento manutentivo: 1.2.1

### Cordoli in cemento armato

Unità Tecnologica: 1.2

Fondazioni superficiali

Sono fondazioni realizzate generalmente per edifici in muratura e/o per consolidare fondazioni esistenti che devono assolvere alla finalità di distribuire adeguatamente i carichi verticali su una superficie di terreno più ampia rispetto alla base del muro, conferendo un adeguato livello di sicurezza. Infatti aumentando la superficie di appoggio, le tensioni di compressione che agiscono sul terreno tendono a ridursi in modo tale da essere inferiori ai valori limite di portanza del terreno.

### Modalità di uso corretto

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

### Anomalie riscontrabili

#### ***Cedimenti***

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

#### ***Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### ***Distacchi murari***

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

#### ***Distacco***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

#### ***Esposizione dei ferri di armatura***

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### ***Fessurazioni***

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

#### ***Lesioni***

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### ***Non perpendicolarità del fabbricato***

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

#### ***Penetrazione di umidità***

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

#### ***Rigonfiamento***

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

#### ***Umidità***

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

#### ***Materiali non durevoli***

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

## Elemento manutentivo: 1.2.2

### Travi rovesce

Unità Tecnologica: 1.2

Fondazioni superficiali

Sono fondazioni indicate nel caso in cui ci siano problemi di cedimenti differenziali. Le travi rovesce sono le fondazioni più comunemente adottate in zona sismica, poiché non sono soggette a spostamenti orizzontali relativi in caso di sisma. Il nome di trave rovescia deriva dal fatto che la trave costituente la fondazione risulta rovesciata rispetto a quella comunemente usata nelle strutture, in quanto il carico è costituito dalle reazioni del terreno e quindi agente dal basso, anziché dall'alto.

### Modalità di uso corretto

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

### Anomalie riscontrabili

#### ***Cedimenti***

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

#### ***Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### ***Distacchi murari***

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

#### ***Distacco***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

#### ***Esposizione dei ferri di armatura***

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### ***Fessurazioni***

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

#### ***Lesioni***

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### ***Non perpendicolarità del fabbricato***

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

#### ***Penetrazione di umidità***

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

#### ***Rigonfiamento***

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

#### ***Umidità***

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

#### ***Materiali non durevoli***

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

## Elemento manutentivo: 1.2.8

### Platea in cemento armato

Unità Tecnologica: 1.2

Fondazioni superficiali

Sono fondazioni realizzate con un'unica soletta di base, di idoneo spessore, irrigidita da nervature nelle due direzioni principali così da avere una ripartizione dei carichi sul terreno uniforme, in quanto tutto insieme risulta notevolmente rigido. La fondazione a platea può essere realizzata anche con una unica soletta di grande spessore, opportunamente armata, o in alternativa con un solettone armato e provvisto di piastre di appoggio in corrispondenza dei pilastri, per evitare l'effetto di punzonamento dei medesimi sulla soletta.

## Modalità di uso corretto

L'utente dovrà soltanto accertarsi della comparsa di eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali.

## Anomalie riscontrabili

### ***Cedimenti***

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

### ***Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

### ***Distacchi murari***

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

### ***Distacco***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

### ***Esposizione dei ferri di armatura***

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

### ***Fessurazioni***

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

### ***Lesioni***

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

### ***Non perpendicolarità del fabbricato***

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

### ***Penetrazione di umidità***

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

### ***Rigonfiamento***

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

### ***Umidità***

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

### ***Materiali non durevoli***

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

## Unità tecnologica: 1.4

## Strutture in cemento armato

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

1.4.4      Solette

## Elemento manutentivo: 1.4.4

## Solette

Unità Tecnologica: 1.4

Strutture in cemento armato

Si tratta di elementi orizzontali e inclinati interamente in cemento armato. Offrono un'ottima resistenza alle alte temperature ed inoltre sono capaci di sopportare carichi elevati anche per luci notevoli. Pertanto trovano maggiormente il loro impiego negli edifici industriali, depositi, ecc. ed in quei locali dove sono previsti forti carichi accidentali (superiori ai 600 kg/m<sup>2</sup>). Possono essere utilizzati sia su strutture di pilastri e travi anch'essi in c.a. che su murature ordinarie.

## Modalità di uso corretto

Non compromettere l'integrità delle strutture. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

## Anomalie riscontrabili

### **Alveolizzazione**

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a caratura.

### **Cavillature superficiali**

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

### **Corrosione**

Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### **Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

### **Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

### **Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

### **Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

### **Erosione superficiale**

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

### **Esfoliazione**

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

### **Esposizione dei ferri di armatura**

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

### **Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni di ritiro del calcestruzzo e/o altri eventi.

### **Lesioni**

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

### **Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

### **Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

### **Polverizzazione**

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

### **Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

### **Scheggiature**

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

### **Spalling**

Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.

### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

## Unità tecnologica: 3.1

### Restauro

Il Restauro può definirsi come una serie di attività, operazioni coerenti, coordinate e programmate che hanno per fine la conservazione, l'integrità materiale ed il recupero del patrimonio storico, artistico, architettonico ed ambientale in cui si riconosce un valore che si attua nel rispetto delle metodologie e criteri condivisi e diffusi attraverso norme, leggi vigenti e le carte internazionali del restauro. La manutenzione legata al restauro rappresenta quel complesso di attività e di interventi destinati al controllo del bene culturale e al mantenimento dell'integrità, dell'efficienza funzionale e dell'identità del bene e delle sue parti.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

3.1.28      Lastre in pietra locale

## Elemento manutentivo: 3.1.28

### Lastre in pietra locale

Unità Tecnologica: 3.1

Restauro

Le origini dell'utilizzo delle pietre locali sono legate a primitive costruzioni realizzate in pietra e legno rinvenibili nell'area geografica dalla quale spesso ricavano il nome proprio.

#### Modalità di uso corretto

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici del rivestimento attraverso valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

#### Anomalie riscontrabili

##### **Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

##### **Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

##### **Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

##### **Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

##### **Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

##### **Erosione superficiale**

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

##### **Esfoliazione**

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

##### **Macchie e graffiti**

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

##### **Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

##### **Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

##### **Polverizzazione**

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

##### **Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

##### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

### **Mancanza di caratteri tipologici locali**

Mancanza di caratteri tipologici locali nella scelta di materiali e tecnologie.

## Controlli eseguibili dall'utente

| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                  | PERIODICITÀ | REQUISITI                                                                                                 | ANOMALIE                                                                                                                                     | PERSONALE SPEC.                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Controllo superfici<br>Controllo dello strato superficiale delle colonne ed in particolare degli elementi in pietra facciavista. Verificare l'assenza di eventuali anomalie. | Ogni 2 anni | Regolarità delle finiture (restauro)<br>Resistenza meccanica<br>Tenuta all'acqua<br>Permeabilità all'aria | Deposito superficiale<br>Efflorescenze<br>Mancanza<br>Erosione superficiale<br>Esfoliazione<br>Macchie e graffiti<br>Presenza di vegetazione | Edile<br>Tecnico restauro<br>Tecnico strutture |

## Unità tecnologica: 3.2

### Ripristini e consolidamenti

Per ripristino e consolidamento s'intendono quegli interventi, tecniche tradizionali o moderne di restauro statico eseguite su opere o manufatti che presentano problematiche di tipo statico, da definirsi dopo necessarie indagini storiche, morfologiche e statiche, relative all'oggetto d'intervento e che vanno ad impedire ulteriori alterazioni dell'equilibrio statico tale da compromettere l'integrità del manufatto. La disponibilità di soluzioni tecniche diverse e appropriate sono sottoposte in fase di diagnosi e progetto da tecnici competenti e specializzati del settore.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

3.2.4 Impermeabilizzazioni esterne

## Elemento manutentivo: 3.2.4

### Impermeabilizzazioni esterne

Unità Tecnologica: 3.2

Ripristini e consolidamenti

Le impermeabilizzazioni esterne hanno lo scopo di impedire alle infiltrazioni di acqua che provengono dal terreno di raggiungere le parti della struttura che si trovano a contatto con il terreno mediante l'inserimento di un materiale con caratteristiche di impermeabilità all'acqua. In particolare vengono utilizzate per il risanamento di murature fuori terra e controterra contro le infiltrazioni laterali.

## Modalità di uso corretto

Nelle operazioni di scavo effettuate a contatto con le strutture fare attenzione a non compromettere l'equilibrio statico di quest'ultime. Particolare cura va posta nel rifinire le superfici di scavo per favorire una buona posa ed aggrappaggio delle membrane. In tal senso rimuovere eventuali radici o altri detriti. Le membrane vanno comunque protette con strati di protezione per evitare sollecitazioni meccaniche e rotture conseguenti alle fasi di rinterro.

## Anomalie riscontrabili

### **Mancanza**

Mancanza di materiale drenante.

### **Rottura**

Mancanza di materiale drenante.

### **Emissioni tossico nocive**

### **Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

## Unità tecnologica: 4.2

## Cerchiature e placcaggi

Le cerchiature vengono utilizzate per contrastare la dilatazione di un materiale nella direzione ortogonale alla compressione mediante un'azione di confinamento. In genere vengono impiegate in caso di schiacciamenti di elementi murari, colonne, pilastri, ecc.. I placcaggi sono interventi su strutture esistenti in cui vi è la necessità di realizzare una nuova armatura mediante l'utilizzo di piastre fissate alla struttura.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

- 4.2.1 Cerchiature
- 4.2.2 Chiodature

### Elemento manutentivo: 4.2.1

#### Cerchiature

Unità Tecnologica: 4.2

Cerchiature e placcaggi

Le cerchiature vengono utilizzate per contrastare la dilatazione di un materiale nella direzione ortogonale alla compressione mediante un'azione di confinamento. In genere vengono impiegate in caso di schiacciamenti di elementi murari, colonne, pilastri, ecc.. Si utilizzano per le cerchiature fasce metalliche costituite da ferri piatti in acciaio di spessore e dimensioni diverse.

#### Modalità di uso corretto

L'uso di cerchiature va opportunamente dimensionate in fase progettuale e dopo uno studio approfondito sul comportamento del manufatto.

#### Anomalie riscontrabili

##### **Corrosione**

L'uso di cerchiature va opportunamente dimensionate in fase progettuale e dopo uno studio approfondito sul comportamento del manufatto.

##### **Fessure**

Fessure evidenti nelle zone di ancoraggio.

##### **Serraggi inadeguati**

Serraggi inadeguati delle giunzioni a forchetta e delle biette.

##### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

##### **Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

##### **Emissioni tossico nocive**

### Elemento manutentivo: 4.2.2

#### Chiodature

Unità Tecnologica: 4.2

Cerchiature e placcaggi

Si tratta di elementi di giunzione tra elementi in ferro. Le tipologie e caratteristiche dei prodotti forniti dal mercato variano a seconda dell'impiego. Il chiodo è formato dal gambo di fabbrica e dalla testa. Esso ha generalmente una sezione circolare mentre la dimensione del diametro in genere varia in funzione dello spessore del lamierato e/o profilati da attraversare. In genere si fa riferimento ad una formula empirica per il calcolo della lunghezza del gambo del chiodo:  $l = 1,1s + 1,3d$  dove con  $s$  viene indicato il serraggio del chiodo (ossia lo spessore complessivo da chiodare); mentre con  $d$  il diametro. Inoltre va ricordato che la dimensione del gambo del chiodo deve essere sempre minore del foro nella misura del 5%, affinché il chiodo possa vi si possa agevolmente introdurre.

#### Modalità di uso corretto

Effettuare controlli visivi per verificare lo stato delle chiodature e la presenza di eventuali anomalie.

#### Anomalie riscontrabili

**Allentamento**

Allentamento delle bullonature rispetto alle tenute di serraggio.

**Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

**Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

**Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

**Emissioni tossico nocive**Unità tecnologica: **4.3****Consolidamento strutture murarie**

Le opere di consolidamento delle strutture rappresentano quelle unità tecnologiche individuate attraverso la normativa vigente, come quelle fasi di intervento sulle strutture civili e industriali esistenti che in seguito ad eventi e/o variazioni strutturali necessitano di ripristino delle condizioni di sicurezza e di collaudo statico delle strutture murarie. Le variazioni strutturali possono dipendere da fattori diversi: - variazioni indipendenti dalla volontà dell'uomo, (come ad esempio: danni dovuti a sisma, a carichi verticali eccessivi, a danni dovuti per cedimenti fondali, al degrado delle malte nella muratura, alla corrosione delle armature nel c.a., ad errori progettuali e/o esecutivi, a situazioni in cui i materiali e/o la geometria dell'opera non corrispondano ai dati progettuali, ecc.); - variazioni dovute all'intervento dell'uomo, che incide direttamente e volontariamente sulla struttura (vedi 8.4 delle NTC) oppure sulle azioni (ad esempio: aumento dei carichi verticali dovuto a cambiamento di destinazione d'uso), o che incide indirettamente sul comportamento della struttura (ad esempio gli interventi non dichiaratamente strutturali).

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

- 4.3.10 Rinforzi in betoncino armato
- 4.3.20 Ancoraggio chimico
- 4.3.21 Inghisaggio con malta di ancoraggio

Elemento manutentivo: **4.3.10****Rinforzi in betoncino armato**

Unità Tecnologica: 4.3

Consolidamento strutture murarie

I rinforzi in betoncino armato consentono di consolidare elementi murari esistenti attraverso l'applicazione su uno o entrambi i lati della muratura, di rete elettrosaldata di piccola maglia (generalmente 20x20 mm) fissata alla muratura mediante tondini da 6-8 mm ancorati al supporto e la successiva posa in opera di betoncino generalmente addizionato con fibre sintetiche.

**Modalità di uso corretto**

Prima dell'applicazione provvedere ad eliminare gli strati di vecchio intonaco e di tutte le parti inconsistenti o mosse. Eseguire una accurata scarnitura dei giunti di malta mediante l'eliminazione di tutti i materiali friabili e poco consistenti. Successivo lavaggio con acqua in pressione di tutte le superfici oggetto dell'intervento.

**Anomalie riscontrabili****Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione degli elementi strutturali.

**Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

**Fessurazioni**

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

**Lesioni**

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

**Esposizione dei ferri di armatura**

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

**Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

**Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

**Emissioni tossico nocive**

## Elemento manutentivo: 4.3.20

### Ancoraggio chimico

Unità Tecnologica: 4.3

Consolidamento strutture murarie

L'ancoraggio chimico detto anche "tassello chimico" si realizza fissando una barra metallica sulla muratura attraverso l'uso di una "colla", anziché meccanicamente per attrito o incastro. Questa tipologia d'intervento si utilizza per fissaggi con carichi sismici e dinamici, fissaggi in zona tesa e fessurata, fissaggi pesanti strutturali, riprese di getto, fissaggi su fori carotati, montaggio di elementi prefabbricati, consolidamento solai lignei e fissaggi a soffitto.

#### Modalità di uso corretto

Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

#### Anomalie riscontrabili

**Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

**Fessure**

Fessure evidenti nelle zone di ancoraggio.

**Tensione insufficiente**

Tensione insufficiente tra tirante e massa muraria.

**Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

**Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

**Emissioni tossico nocive**

## Elemento manutentivo: 4.3.21

### Inghisaggio con malta di ancoraggio

Unità Tecnologica: 4.3

Consolidamento strutture murarie

L'inghisaggio è un sistema impiegato per interventi di rinforzo e fissaggio di elementi prefabbricati in cemento armato, tra elementi strutturali degli edifici a fondazioni, per rendere la struttura stabile. L'ancoraggio tra gli elementi avviene mediante colatura di malte a base di resina epossidica oppure a base cementizia e si realizza nelle seguenti fasi:

- preparazione del supporto, solido e compatto, privo di parti friabili e/o in distacco
- posizionamento dell'elemento da ancorare
- colatura della malta miscelata

#### Modalità di uso corretto

Non compromettere l'integrità delle pareti. Controllo periodico del grado di usura delle parti in vista. Riscontro di eventuali anomalie.

#### Anomalie riscontrabili

**Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione degli elementi strutturali.

#### **Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

#### **Fessurazioni**

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

#### **Lesioni**

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

#### **Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

#### **Emissioni tossico nocive**

## Unità tecnologica: 4.4

### Consolidamento strutture

Le opere di consolidamento delle strutture rappresentano quelle unità tecnologiche individuate attraverso la normativa vigente, come quelle fasi di intervento sulle strutture civili e industriali esistenti che in seguito ad eventi e/o variazioni strutturali necessitano di ripristino delle condizioni di sicurezza e di collaudo statico delle strutture orizzontali. Le variazioni strutturali possono dipendere da fattori diversi: - variazioni indipendenti dalla volontà dell'uomo, (come ad esempio: danni dovuti a sisma, a carichi verticali eccessivi, a danni dovuti per cedimenti fondali, al degrado dei componenti dei solai, alla corrosione di componenti metalliche e delle armature nel c.a., ad errori progettuali e/o esecutivi, a situazioni in cui i materiali e/o la geometria dell'opera non corrispondano ai dati progettuali, ecc.); - variazioni dovute all'intervento dell'uomo, che incide direttamente e volontariamente sulla struttura (vedi 8.4 delle NTC) oppure sulle azioni (ad esempio: aumento dei carichi verticali dovuto a cambiamento di destinazione d'uso), o che incide indirettamente sul comportamento della struttura (ad esempio gli interventi non dichiaratamente strutturali).

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

- 4.4.2 Riparazione del copriferro
- 4.4.20 Trattamento anti corrosione ferri armatura

## Elemento manutentivo: 4.4.2

### Riparazione del copriferro

Unità Tecnologica: 4.4

Consolidamento strutture

La riparazione del copriferro sono interventi che interessano il ripristino del calcestruzzo di copriferro delle strutture in c.a.. In genere la parte ammalorata presenta delle lesioni e delle sfarinature del calcestruzzo con o senza l'ossidazione delle armature. L'intervento prevede:

- l'asportazione del calcestruzzo ammalorato fino ad arrivare alle parti consistenti della struttura;
- la rimozione delle corrosioni dai ferri di armatura;
- il trattamento anticorrosivo dei ferri di armatura con prodotti epossidici;
- l'applicazione di una boiacca epossidica in dispersione di acqua e cemento per migliorare l'aderenza della nuova malta al vecchio calcestruzzo ed ai ferri presenti;
- il ripristino delle sezioni originarie delle strutture mediante malte reoplastiche con ritiro compensato.

### Modalità di uso corretto

Prima di procedere alle operazioni di "riparazione del copriferro" verificare le caratteristiche del calcestruzzo; la disposizione delle armature; le condizioni statiche delle strutture attraverso ispezioni strumentali.

### Anomalie riscontrabili

#### **Corrosione**

Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### **Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

**Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

**Esposizione dei ferri di armatura**

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

**Fessurazioni**

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

**Lesioni**

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

**Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

**Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

**Polverizzazione**

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

**Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

**Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

**Emissioni tossico nocive****Elemento manutentivo: 4.4.20****Trattamento anti corrosione ferri armatura**

Unità Tecnologica: 4.4

Consolidamento strutture

I trattamenti anticorrosivi dei ferri di armatura utilizzano tecniche e prodotti idonei (quali malte cementizie modificate, malte a ritiro compensato, resine, boiaccia, ecc.) per la protezione dalla corrosione e dagli effetti della carbonatazione. Gli interventi prevedono le seguenti fasi in successione:

- asportazione del calcestruzzo degradato;
- idrosabbatura;
- sigillatura;
- controllo delle armature;
- trattamento protettivo antiossidante delle armature;
- ricostruzione geometrica del calcestruzzo;
- rivestimento elastomerico anticarbonatazione;
- regolarizzazione del supporto;
- rivestimento elastico anticarbonatazione.

**Modalità di uso corretto**

Prima di procedere alle operazioni di "riparazione del copriferro" verificare le caratteristiche del calcestruzzo; la disposizione delle armature; le condizioni statiche delle strutture attraverso ispezioni strumentali.

**Anomalie riscontrabili****Corrosione**

Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

**Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

**Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

**Esposizione dei ferri di armatura**

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

**Fessurazioni**

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

**Lesioni**

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

**Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

**Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

**Polverizzazione**

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

**Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

**Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

**Emissioni tossico nocive**

## Unità tecnologica: 8.4

### Opere di ingegneria naturalistica

L'ingegneria naturalistica si applica per attenuare i danni creati dal dissesto idrogeologico; in particolare essa adopera le piante vive, abbinate ad altri materiali quali il legno, la pietra, la terra, ecc., per operazioni di consolidamento e interventi antiersivi, per la riproduzione di ecosistemi simili ai naturali e per l'incremento della biodiversità. I campi di intervento sono: - consolidamento dei versanti e delle frane; - recupero di aree degradate; - attenuazione degli impatti causati da opere di ingegneria: barriere antirumore e visive, filtri per le polveri, ecc.; - inserimento ambientale delle infrastrutture. Le finalità degli interventi sono: tecnico-funzionali, naturalistiche, estetiche e paesaggistiche e economiche. Per realizzare un intervento di ingegneria naturalistica occorre realizzare un attento studio bibliografico, geologico, geomorfologico, podologico, floristico e vegetazionale per scegliere le specie e le tipologie vegetazionali d'intervento. Alla fase di studio e di indagine deve seguire l'individuazione dei criteri progettuali, la definizione delle tipologie di ingegneria naturalistica e la lista delle specie flogistiche da utilizzare.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

8.4.4 Briglia in scogliera o pietrame a secco

8.4.5 Briglia in cemento armato rivestita in pietrame

## Elemento manutentivo: 8.4.4

### Briglia in scogliera o pietrame a secco

Unità Tecnologica: 8.4

Opere di ingegneria naturalistica

La briglia in scogliera o pietrame a secco è un'opera di consolidamento di modeste dimensioni a struttura piena realizzata in scogliera o pietrame a secco su una platea di fondazione in cemento armato; il rivestimento dell'alveo verrà costituito con pietrame ammorsato nel betoncino. Tale opera di sostegno viene utilizzata su corsi d'acqua nei tratti montani e generalmente su corsi d'acqua con piccolo bacino.

### Modalità di uso corretto

Le operazioni da eseguire sono:

- realizzazione della platea di fondazione di 50 cm di altezza;
- elevazione della briglia con un'altezza massima di 1,50 m che serva a fissare la quota di fondo dell'alveo;
- realizzazione di un taglione di ammorsamento della platea di fondazione;
- realizzazione di una difesa di sponda con massi (sia a monte sia a valle);
- piantumazione arbustiva.

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

### Anomalie riscontrabili

**Alterazione cromatica**

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

**Alveolizzazione**

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme.

**Degrado sigillante**

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

**Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

**Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi dalla loro sede.

**Erosione superficiale**

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

**Fessurazioni**

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

**Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

**Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere e terriccio.

**Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

**Perdita di elementi**

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

**Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

**Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale.

**Scalzamento**

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle briglie.

## Elemento manutentivo: 8.4.5

### Briglia in cemento armato rivestita in pietrame

Unità Tecnologica: 8.4

Opere di ingegneria naturalistica

La briglia in cemento armato rivestita in pietrame (spessore medio di 20 cm) è un'opera di consolidamento di modeste dimensioni a struttura piena realizzata in cemento armato su una platea di fondazione in pietrame con massi di pezzatura > 0,50 m3. L'opera è costituita da una briglia in c.a. a cui si fa seguire, a valle, una platea con massi aventi la funzione di protezione della fondazione della briglia nonché di sbarramento della corrente (per tale scopo occorre prevedere delle feritoie di drenaggio con tubi in pvc del diametro di 10 cm).

Tale opera di sostegno viene utilizzata su corsi d'acqua nei tratti pedemontani e fondovalle dei corsi d'acqua.

#### Modalità di uso corretto

Le operazioni da eseguire sono:

- realizzazione della platea di fondazione in pietrame con massi di pezzatura > 0,50 m3;
- elevazione della briglia con un'altezza massima di 1,50 m che serva a fissare la quota di fondo dell'alveo e successivo rivestimento in pietrame;
- realizzazione di un taglione di ammorsamento della platea di fondazione;
- realizzazione di una platea di difesa della fondazione della briglia (a valle);
- semina della superficie della briglia con piantine radicate.

Controllare periodicamente l'integrità delle superfici a vista mediante valutazioni visive mirate a riscontrare anomalie evidenti. Comunque affinché tali controlli risultino efficaci affidarsi a personale tecnico con esperienza.

#### Anomalie riscontrabili

**Alterazione cromatica**

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

**Alveolizzazione**

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme.

**Degrado sigillante**

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

**Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

**Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi dalla loro sede.

**Erosione superficiale**

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

**Fessurazioni**

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

**Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

**Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere e terriccio.

**Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

**Perdita di elementi**

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

**Presenza di vegetazione**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale.

**Scalzamento**

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle briglie.

## Unità tecnologica: 8.11

### Interventi di recupero cave e aree dimesse

L'ingegneria naturalistica fornisce un supporto fondamentale alla definizione degli interventi per la ricostruzione degli ecosistemi locali con caratteristiche il più possibile affini a quelli precedenti al degrado delle aree stesse come nel caso del recupero di aree degradate da attività antropiche (cave, discariche, cantieri) e/o soggette ad attività a forte impatto sul territorio. Inoltre può fornire utili indicazioni e strumenti tecnici per limitare gli impatti e il degrado in sede di progettazione degli interventi di trasformazione del territorio analizzando il paesaggio e gli ecosistemi circostanti nelle componenti abiotiche e biotiche; tale indagine potrà fornire elementi utili e fondamentali di cui sarà necessario tenere conto nei piani di conduzione delle attività ed in quelli di recupero. Nel caso delle cave, ad esempio, i piani di coltivazione dovranno essere compatibili sia con l'assetto del territorio circostante sia con la destinazione finale dell'area così da garantire l'effettiva realizzabilità del recupero ambientale attraverso la creazione delle condizioni sufficienti per l'insediamento delle componenti vegetali e faunistiche tipiche della zona. Il criterio fondamentale per un corretto inserimento, nel contesto territoriale, degli interventi di recupero è quello di massimizzare la diversità degli ecosistemi con interventi sia morfologici che biologici. In genere le tipologie di cave che possiamo individuare sono le seguenti:- cave di monte;- cave di pianura. Le cave di monte si sviluppano su di un versante e possono essere ancora suddivise in:- culminali;- a mezza costa;- pedemontane.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

8.11.7      Messa a dimora di alberi

## Elemento manutentivo: 8.11.7

### Messa a dimora di alberi

Unità Tecnologica: 8.11

Interventi di recupero cave e aree dimesse

Questa tecnica di copertura vegetale consiste nella messa a dimora di alberi autoctoni (in genere provenienti da vivaio e con certificazione di origine del seme); gli arbusti (aventi altezza minima compresa tra i 50 e i 150 cm) sono piantati in ragione di un esemplare ogni 5-30 mq previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici.

Gli alberi provenienti dal vivaio possono essere:

- a) in zolla;
- b) in contenitore;
- c) in fitocella;
- d) a radice nuda.

Questa tecnica può essere utilizzata in abbinamento alle stuoie e rivestimenti vari mentre non va assolutamente utilizzata insieme a grate e palificate, terre rinforzate ecc. per ovvi motivi di incompatibilità degli alberi nello stadio adulto con tali strutture.

## Modalità di uso corretto

Questa tecnica è indicata per la stabilizzazione di superfici a bassa pendenza con presenza di suolo organico; in caso di terreni privi di tale sostanza è opportuno preparare delle buche nel substrato minerale e riempirle con una certa quantità di terreno vegetale, fibra organica e fertilizzanti atte a garantire l'attecchimento delle piante.

Per una corretta posa in opera verificare che:

- i materiali di risulta non idonei siano allontanati dallo scavo;
- la buca sia di dimensioni prossime al volume radicale per la radice nuda o doppia nel caso di fitocelle, vasetti o pani di terra;
- il riporto di fibre organiche quali paglia, torba, cellulosa, sia eseguito nella parte superiore del ricoprimento e non a contatto con le radici della pianta;
- il rinalzo con terreno vegetale non provochi ristagni di acqua;
- la pacciamatura (in genere con biofeltri ad elevata compattezza o strato di corteccia di resinose) sia ben eseguita per evitare il soffocamento e la concorrenza derivanti dalle specie erbacee;
- la posa in opera di pali tutori.

Le piante a radice nuda devono essere trapiantate solo durante il periodo di riposo vegetativo; quelle in zolla, vasetto o fitocella potranno essere trapiantate anche in altri periodi tenendo conto delle stagionalità locali e con esclusione dei periodi di estrema aridità estiva o gelo invernale.

## Anomalie riscontrabili

### **Anomalia buche**

Dimensioni non adeguate delle buche di contenimento degli arbusti.

### **Eccessivo ombreggiamento**

Eccessivo ombreggiamento che ritarda la crescita degli alberi.

### **Errata posa in opera**

Errato posizionamento dell'arbusto nella buca per cui si verificano problemi di crescita.

### **Mancanza di pacciamatura**

Pacciamatura (biofeltri, dischi pacciamanti, corteccia di resinose, ecc) mal eseguita.

### **Mancanza di pali tutori**

Mancanza di pali tutori nei primi anni di crescita degli alberi.

### **Mancanza di terreno e fertilizzanti**

Mancanza di terreno vegetale, fibra organica, fertilizzanti ed ammendanti.

### **Ristagn di acqua**

Cattiva esecuzione del rinalzo con conseguente formazione di ristagni d'acqua.

### **Specie non idonee**

Scelta errata delle specie rispetto alle condizioni pedo - climatiche con conseguente mancato attecchimento degli alberi.

### **Malattie delle piante**

Le modalità di manifestazione variano a secondo della specie vegetale, accompagnandosi spesso anche dall'attacco di insetti. In genere si caratterizzano per l'indebolimento della piante con fenomeni di ingiallimento e perdita delle foglie e/o alterazione della cortecce.

## INDICE

|           |                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>01</b> | <b>Interventi di ripristino, recupero ed integrazione delle opere di difesa idraulica dell'alveo del fiume Trebbia in corrispondenza del nodo idraulico di Perino, a monte e valle della briglia. Loc. Poggio Paione, comuni di Travo e Coli (PC)</b> | <b>pag. 2</b> |
| 1.1       | Fondazioni profonde                                                                                                                                                                                                                                   | 2             |
| 1.1.3     | Micropali                                                                                                                                                                                                                                             | 3             |
| 1.2       | Fondazioni superficiali                                                                                                                                                                                                                               | 3             |
| 1.2.1     | Cordoli in cemento armato                                                                                                                                                                                                                             | 4             |
| 1.2.2     | Travi rovesce                                                                                                                                                                                                                                         | 5             |
| 1.2.8     | Platea in cemento armato                                                                                                                                                                                                                              | 5             |
| 1.4       | Strutture in cemento armato                                                                                                                                                                                                                           | 6             |
| 1.4.4     | Solette                                                                                                                                                                                                                                               | 6             |
| 3.1       | Restauro                                                                                                                                                                                                                                              | 8             |
| 3.1.28    | Lastre in pietra locale                                                                                                                                                                                                                               | 8             |
| 3.2       | Ripristini e consolidamenti                                                                                                                                                                                                                           | 9             |
| 3.2.4     | Impermeabilizzazioni esterne                                                                                                                                                                                                                          | 9             |
| 4.2       | Cerchiature e placcaggi                                                                                                                                                                                                                               | 9             |
| 4.2.1     | Cerchiature                                                                                                                                                                                                                                           | 10            |
| 4.2.2     | Chiodature                                                                                                                                                                                                                                            | 10            |
| 4.3       | Consolidamento strutture murarie                                                                                                                                                                                                                      | 11            |
| 4.3.10    | Rinforzi in betoncino armato                                                                                                                                                                                                                          | 11            |
| 4.3.20    | Ancoraggio chimico                                                                                                                                                                                                                                    | 12            |
| 4.3.21    | Inghisaggio con malta di ancoraggio                                                                                                                                                                                                                   | 12            |
| 4.4       | Consolidamento strutture                                                                                                                                                                                                                              | 13            |
| 4.4.2     | Riparazione del copriferro                                                                                                                                                                                                                            | 13            |
| 4.4.20    | Trattamento anti corrosione ferri armatura                                                                                                                                                                                                            | 14            |
| 8.4       | Opere di ingegneria naturalistica                                                                                                                                                                                                                     | 15            |
| 8.4.4     | Briglia in scogliera o pietrame a secco                                                                                                                                                                                                               | 15            |
| 8.4.5     | Briglia in cemento armato rivestita in pietrame                                                                                                                                                                                                       | 16            |
| 8.11      | Interventi di recupero cave e aree dimesse                                                                                                                                                                                                            | 17            |
| 8.11.7    | Messa a dimora di alberi                                                                                                                                                                                                                              | 17            |

Comune di  
Provincia di

**Lavori di:**

Interventi di ripristino, recupero ed integrazione delle opere di difesa idraulica dell'alveo del fiume Trebbia in corrispondenza del nodo idraulico di Perino, a monte e valle della briglia. Loc. Poggio Paione, comuni di Travo e Coli (PC).

**Committente:**

Protezione Civile Emilia Romagna

# **Piano di manutenzione**

## **Manuale di manutenzione**

(Articoli 33 e 38 del D.P.R. n° 207 del 5 Ottobre 2010)

**Comune di:****Provincia di:**

**Oggetto:** Interventi di ripristino, recupero ed integrazione delle opere di difesa idraulica dell'alveo del fiume Trebbia in corrispondenza del nodo idraulico di Perino, a monte e valle della briglia. Loc. Poggio Paione, comuni di Trav Coli (PC).

**Relazione tecnica:**

Dall'analisi delle condizioni attuali del manufatto, dalle valutazioni di quanto emerge dalla attuale morfologia dei luoghi, dall'analisi idraulica condotta e delle conseguenti azioni a cui il manufatto è soggetto, si prevedono gli interventi di seguito elencati.

Le opere in progetto riguardano:

- interventi di risanamento materico del manufatto esistente;
- realizzazione della scala di rimonta per la fauna ittica e di una vasca in calcestruzzo a ridosso della rampa in massi esistente per consolidamento strutturale della stessa;
- sbancamento degli accumuli di materiale inerte in sponda sinistra a valle della briglia e riempimento delle fosse scavate dal fiume;
- realizzazione di vasca di dissipazione di valle compresa fra la nuova vasca di base in calcestruzzo ed il nuovo traverso in calcestruzzo, ottenendo una vasca di dissipazione con un graticcio di travi in calcestruzzo, intasata con massi ciclopici in pietra naturale;
- realizzazione di nuovi rivestimenti spondali sia a monte che a valle con massi in pietra naturale;
- rinaturazione della sponda sinistra a valle della briglia.

**Scomposizione dell'opera:**

01 Interventi di ripristino, recupero ed integrazione delle opere di difesa idraulica dell'alveo del fiume Trebbia in corrispondenza del nodo idraulico di Perino, a monte e valle della briglia. Loc. Poggio Paione, comuni di Travo e Coli (PC)

**Parte d'opera: 01**

## **Interventi di ripristino, recupero ed integrazione delle opere di difesa idraulica dell'alveo del fiume Trebbia in corrispondenza del nodo idraulico di Perino, a monte e valle della briglia. Loc. Poggio Paione, comuni di Travo e Coli (PC)**

**Elenco unità tecnologiche:**

|      |                                            |
|------|--------------------------------------------|
| 1.1  | Fondazioni profonde                        |
| 1.2  | Fondazioni superficiali                    |
| 1.4  | Strutture in cemento armato                |
| 3.1  | Restauro                                   |
| 3.2  | Ripristini e consolidamenti                |
| 4.2  | Cerchiature e placcaggi                    |
| 4.3  | Consolidamento strutture murarie           |
| 4.4  | Consolidamento strutture                   |
| 8.4  | Opere di ingegneria naturalistica          |
| 8.11 | Interventi di recupero cave e aree dimesse |

**Unità tecnologica: 1.1**

### **Fondazioni profonde**

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne. In particolare si definiscono fondazioni profonde o fondazioni indirette quella classe di fondazioni realizzate con il raggiungimento di profondità considerevoli rispetto al piano campagna. Prima di realizzare opere di fondazioni profonde provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare.

**Requisiti e prestazioni**

---

(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

---

**Classe requisito:** Protezione elettrica**Prestazioni:**

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Riferimenti normativi:**

Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

---

Resistenza agli agenti aggressivi chimici (CLS)

---

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

---

Resistenza agli agenti aggressivi biologici

---

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti biologici**Prestazioni:**

Impedire la crescita di funghi, insetti, muffe o altri organismi e dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Eventuale trattamento con prodotti protettivi idonei

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici stabiliti in progetto variano in funzione di materiali, prodotti utilizzati, classi di rischio (UNI EN 335-1), situazioni generali di servizio, esposizione a umidificazione e tipo di agente biologico, secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-1; UNI EN 335-1/2; UNI CEN/TS 1099.

---

Resistenza al gelo

---

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti fisici**Prestazioni:**

Conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini.

**Riferimenti normativi:**

UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 11417-1/2; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.

---

Resistenza meccanica

---

**Classe requisito:** Resistenza meccanica**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 8290-2; UNI EN 196-1; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994 UNI EN 1994 1/2; UNI EN 1995; UNI EN 384; UNI EN 1504-8; UNI/TR 11634.

## Materiali riciclati

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

### Prestazioni:

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Materiali a ridotto carico ambientale

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

### Prestazioni:

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

### Prestazioni:

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

### Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Materiali a elevata durabilità

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

### Livello minimo della prestazione:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Recupero del terreno di sbancamento

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia del suolo e sottosuolo

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Al fine di salvaguardare l'integrità del suolo e del sottosuolo e per limitare i relativi impatti, il terreno risultante dallo sbancamento per la realizzazione dell'edificio, dovrà essere recuperato e riutilizzato.

**Riferimenti normativi:**

D. Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 12.9.2014, n. 133; Legge 11.11.2014, n. 164; D.P.R. 14.7.2016, n.279; UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

Cantiere ecocompatibile

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

1.1.3 Micropali

## Elemento manutentivo: 1.1.3

### Micropali

Unità Tecnologica: 1.1

Fondazioni profonde

I micropali sono pali di fondazione avente generalmente dimensioni comprese tra 90 ed 300 mm di diametro e lunghezze variabili da 2 fino a 50 metri. In particolare poiché il diametro dei micropali rispetto alle fondazioni profonde di medio e grande diametro siano inferiore, vengono utilizzati in maniera diffusa poiché svolge le analoghe funzioni ed hanno un comportamento meccanico simile. Le numerose applicazioni di questa fondazione indiretta, trovano impiego in situazioni diverse:

- per il consolidamento di fondazioni dirette insufficienti per capacità portante a sostenere la sovrastruttura;
- per il ripristino e/o riparazione di fondazioni danneggiate da agenti fisico-chimici esterni (cedimenti differenziali, erosione al piede di pile di ponti);
- per il consolidamento di terreni prima dell'esecuzione delle fondazioni dirette;
- per la realizzazione di ancoraggi / tiranti (applicazioni su barriere paramassi, tiranti per il contrasto al ribaltamento di paratie).

### Anomalie riscontrabili

***cedimenti***

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

***Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

***Distacchi murari***

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

***Distacco***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

***Esposizione dei ferri di armatura***

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

***Fessurazioni***

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

***Lesioni***

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

### **Non perpendicolarità del fabbricato**

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

### **Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua

### **Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

### **Umidità**

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |                                |                                                                                                                                                          |                            |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PERIODICITÀ      | REQUISITI                      | ANOMALIE                                                                                                                                                 | DITTE SPEC.                | RISORSE |
| Controllo struttura<br>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). | Ogni 12 mesi     | Resistenza meccanica           | cedimenti<br>Deformazioni e spostamenti<br>Distacchi murari<br>Fessurazioni<br>Lesioni<br>Non perpendicolarità del fabbricato<br>Penetrazione di umidità | Edile<br>Tecnico strutture |         |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nell'amanutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                                                                                                                                                                                                             | Quando necessita | Materiali a elevata durabilità | Materiali non durevoli                                                                                                                                   |                            |         |

| Interventi                 |                  |           |          |             |         |
|----------------------------|------------------|-----------|----------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE                | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | DITTE SPEC. | RISORSE |
| Interventi sulle strutture | Quando necessita |           |          | Edile       |         |

## Unità tecnologica: 1.2

### Fondazioni superficiali

Insieme degli elementi tecnici orizzontali del sistema edilizio avente funzione di separare gli spazi interni del sistema edilizio dal terreno sottostante e trasmetterne ad esso il peso della struttura e delle altre forze esterne. In particolare si definiscono fondazioni superficiali o fondazioni dirette quella classe di fondazioni realizzate a profondità ridotte rispetto al piano campagna ossia l'approfondimento del piano di posa non è elevato. Prima di realizzare opere di fondazioni superficiali provvedere ad un accurato studio geologico esteso ad una zona significativamente estesa dei luoghi d'intervento, in relazione al tipo di opera e al contesto geologico in cui questa si andrà a collocare. Nel progetto di fondazioni superficiali si deve tenere conto della presenza di sottoservizi e dell'influenza di questi sul comportamento del manufatto. Nel caso di reti idriche e fognarie occorre particolare attenzione ai possibili inconvenienti derivanti da immissioni o perdite di liquidi nel sottosuolo. È opportuno che il piano di posa in una fondazione sia tutto allo stesso livello. Ove ciò non sia possibile, le fondazioni adiacenti, appartenenti o non ad un unico manufatto, saranno verificate tenendo conto della reciproca influenza e della configurazione dei piani di posa. Le fondazioni situate nell'alveo o nelle golene di corsi d'acqua possono essere soggette allo scalzamento e perciò vanno adeguatamente difese e approfondite. Analoga precauzione deve essere presa nel caso delle opere marittime.

### Requisiti e prestazioni

(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

**Classe requisito:** Protezione elettrica

**Prestazioni:**

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Riferimenti normativi:**

Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

---

## Resistenza agli agenti aggressivi chimici (CLS)

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

---

## Resistenza agli agenti aggressivi biologici

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti biologici

**Prestazioni:**

Impedire la crescita di funghi, insetti, muffe o altri organismi e dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Eventuale trattamento con prodotti protettivi idonei

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici stabiliti in progetto variano in funzione di materiali, prodotti utilizzati, classi di rischio (UNI EN 335-1), situazioni generali di servizio, esposizione a umidificazione e tipo di agente biologico, secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-1; UNI EN 335-1/2; UNI CEN/TS 1099.

---

## Resistenza al gelo

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti fisici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini.

**Riferimenti normativi:**

UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 11417-1/2; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.

---

## Resistenza meccanica

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 8290-2; UNI EN 196-1; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1994 1/2; UNI EN 1995; UNI EN 384; UNI EN 1504-8.

---

**Materiali riciclati**


---

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

**Materiali a ridotto carico ambientale**


---

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

**Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione**


---

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

**Materiali a elevata durabilità**


---

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

**Recupero del terreno di sbancamento**


---

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia del suolo e sottosuolo

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Al fine di salvaguardare l'integrità del suolo e del sottosuolo e per limitare i relativi impatti, il terreno risultante dallo sbancamento per la realizzazione dell'edificio, dovrà essere recuperato e riutilizzato.

#### **Riferimenti normativi:**

D. Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 12.9.2014, n. 133; Legge 11.11.2014, n. 164; D.P.R. 14.7.2016, n.279; UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

### Cantiere ecocompatibile

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

#### **Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

- |       |                           |
|-------|---------------------------|
| 1.2.1 | Cordoli in cemento armato |
| 1.2.2 | Travi rovesce             |
| 1.2.8 | Platea in cemento armato  |

### Elemento manutentivo: 1.2.1

## Cordoli in cemento armato

Unità Tecnologica: 1.2

Fondazioni superficiali

Sono fondazioni realizzate generalmente per edifici in muratura e/o per consolidare fondazioni esistenti che devono assolvere alla finalità di distribuire adeguatamente i carichi verticali su una superficie di terreno più ampia rispetto alla base del muro, conferendo un adeguato livello di sicurezza. Infatti aumentando la superficie di appoggio, le tensioni di compressione che agiscono sul terreno tendono a ridursi in modo tale da essere inferiori ai valori limite di portanza del terreno.

### Anomalie riscontrabili

#### ***Cedimenti***

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

#### ***Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

#### ***Distacchi murari***

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

#### ***Distacco***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

#### ***Esposizione dei ferri di armatura***

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### ***Fessurazioni***

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

#### ***Lesioni***

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### ***Non perpendicolarità del fabbricato***

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

**Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

**Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

**Umidità**

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

**Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |                                |                                                                                                                                                          |                            |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PERIODICITÀ      | REQUISITI                      | ANOMALIE                                                                                                                                                 | DITTE SPEC.                | RISORSE |
| Controllo struttura<br>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). | Ogni 12 mesi     | Resistenza meccanica           | Cedimenti<br>Distacchi murari<br>Fessurazioni<br>Lesioni<br>Non perpendicolarità del fabbricato<br>Penetrazione di umidità<br>Deformazioni e spostamenti | Edile<br>Tecnico strutture |         |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nellamanutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                                                                                                                                                                                                              | Quando necessita | Materiali a elevata durabilità | Materiali non durevoli                                                                                                                                   |                            |         |

| Interventi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |           |          |             |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|----------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | DITTE SPEC. | RISORSE |
| Interventi sulle strutture<br>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. | Quando necessita |           |          | Edile       |         |

## Elemento manutentivo: 1.2.2

### Travi rovesce

Unità Tecnologica: 1.2

Fondazioni superficiali

Sono fondazioni indicate nel caso in cui ci siano problemi di cedimenti differenziali. le travi rovesce sono le fondazioni più comunemente adottate in zona sismica, poiché non sono soggette a spostamenti orizzontali relativi in caso di sisma. Il nome di trave rovescia deriva dal fatto che la trave costituente la fondazione risulta rovesciata rispetto a quella comunemente usata nelle strutture, in quanto il carico è costituito dalle reazioni del terreno e quindi agente dal basso, anziché dall'alto.

### Anomalie riscontrabili

**Cedimenti**

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

**Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

**Distacchi murari**

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

**Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

**Esposizione dei ferri di armatura**

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

**Fessurazioni**

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

**Lesioni**

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

**Non perpendicolarità del fabbricato**

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

**Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

**Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

**Umidità**

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

**Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

**Manutenzioni eseguibili da personale specializzato****Controlli**

| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PERIODICITÀ      | REQUISITI                      | ANOMALIE                                                                                                                                    | DITTE SPEC.                | RISORSE |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|
| Controllo struttura<br>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). | Ogni 12 mesi     | Resistenza meccanica           | Distacchi murari<br>Fessurazioni<br>Lesioni<br>Non perpendicolarità del fabbricato<br>Penetrazione di umidità<br>Deformazioni e spostamenti | Edile<br>Tecnico strutture |         |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nellamanutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                                                                                                                                                                                                              | Quando necessita | Materiali a elevata durabilità | Cedimenti                                                                                                                                   |                            |         |

**Interventi**

| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | DITTE SPEC. | RISORSE |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|----------|-------------|---------|
| Interventi sulle strutture<br>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. | Quando necessita |           |          | Edile       |         |

Elemento manutentivo: **1.2.8****Platea in cemento armato**

Unità Tecnologica: 1.2

Fondazioni superficiali

Sono fondazioni realizzate con un'unica soletta di base, di idoneo spessore, irrigidita da nervature nelle due direzioni principali così da avere una ripartizione dei carichi sul terreno uniforme, in quanto tutto insieme risulta notevolmente rigido. La fondazione a platea può essere realizzata anche con una unica soletta di grande spessore, opportunamente armata, o in alternativa con un solettone armato e provvisto di piastre di appoggio in corrispondenza dei pilastri, per evitare l'effetto di punzonamento dei medesimi sulla soletta.

**Anomalie riscontrabili*****Cedimenti***

Dissesti dovuti a cedimenti di natura e causa diverse, talvolta con manifestazioni dell'abbassamento del piano di imposta della fondazione.

***Deformazioni e spostamenti***

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

***Distacchi murari***

Distacchi dei paramenti murari mediante anche manifestazione di lesioni passanti.

***Distacco***

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

***Esposizione dei ferri di armatura***

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

***Fessurazioni***

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

***Lesioni***

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

***Non perpendicolarità del fabbricato***

Non perpendicolarità dell'edificio a causa di dissesti o eventi di natura diversa.

***Penetrazione di umidità***

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

***Rigonfiamento***

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

***Umidità***

Presenza di umidità dovuta spesso per risalita capillare.

***Materiali non durevoli***

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

**Manutenzioni eseguibili da personale specializzato**

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |                                |                                                                                                                                                          |                            |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | PERIODICITÀ      | REQUISITI                      | ANOMALIE                                                                                                                                                 | DITTE SPEC.                | RISORSE |
| Controllo struttura<br>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). | Ogni 12 mesi     | Resistenza meccanica           | Cedimenti<br>Distacchi murari<br>Fessurazioni<br>Lesioni<br>Non perpendicolarità del fabbricato<br>Penetrazione di umidità<br>Deformazioni e spostamenti | Edile<br>Tecnico strutture |         |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nellamanutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                                                                                                                                                                                                              | Quando necessita | Materiali a elevata durabilità | Materiali non durevoli                                                                                                                                   |                            |         |

| Interventi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |           |          |             |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|----------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | DITTE SPEC. | RISORSE |
| Interventi sulle strutture<br>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. | Quando necessita |           |          | Edile       |         |

## Unità tecnologica: 1.4

### Strutture in cemento armato

Si definiscono strutture in elevazione gli insiemi degli elementi tecnici del sistema edilizio aventi la funzione di resistere alle azioni di varia natura agenti sulla parte di costruzione fuori terra, trasmettendole alle strutture di fondazione e quindi al terreno. In particolare le strutture verticali sono costituite dagli elementi tecnici con funzione di sostenere i carichi agenti, trasmettendoli verticalmente ad altre parti aventi funzione strutturale e ad esse collegate. Le strutture in c.a. permettono di realizzare una connessione rigida fra elementi, in funzione della continuità della sezione ottenuta con un getto monolitico.

#### Requisiti e prestazioni

(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

**Classe requisito:** Protezione elettrica

**Prestazioni:**

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Riferimenti normativi:**

Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

Resistenza agli agenti aggressivi chimici (CLS)

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

Resistenza al gelo

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti fisici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini.

**Riferimenti normativi:**

UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 11417-1/2; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.

## Resistenza meccanica

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 8290-2; UNI EN 196-1; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1504-8; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1994 1/2; UNI EN 1995; UNI EN 384; UNI/TR 11634.

## Resistenza al vento

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti fisici

**Prestazioni:**

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 8290-2; CNR-DT 207/2008.

## Resistenza al fuoco

**Classe requisito:** Protezione incendio

**Prestazioni:**

Gli elementi devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nelle norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Interno 30.11.1983; D.M. Interno 26.6.1984; D.M. Interno 14.1.1985; D.M. Interno 16.5.1987, n. 246; D.M. Interno 26.8.1992; D.M. Attività Produttive 3.9.2001; D.M. Interno 18.9.2002; D.M. Interno 21.6.2004; D.M. Interno 3.11.2004; D.M. Interno 10.3.2005; D.M. Interno 15.3.2005; D.M. Interno 16.2.2007; D.M. Interno 9.3.2007; D.M. Interno 9.5.2007; C.M. Interno 15.2.2008, n. 1968; UNI 8290-2; UNI 8456; UNI 8627; UNI 8629-4; UNI 9174; UNI 9177; UNI 9503; UNI 9504; UNI EN 1634-1; UNI EN 1992; UNI EN 1363-1/2; UNI EN ISO 1182; UNI CEI EN ISO 13943; UNI EN 1994-1-2.

## Durata di vita nominale (azioni sismiche)

**Classe requisito:** Durabilità

**Prestazioni:**

La vita nominale è precisata nei documenti di progetto; variabile per diversi tipi di opere e per classe d'uso, contribuisce al calcolo delle azioni statiche e dinamiche sulle costruzioni (DM 14.1.2008)

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col materiale in funzione delle esigenze di resistenza e di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 12.10.2007; UNI/TR 11634.

---

**Materiali riciclati**


---

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

**Materiali a ridotto carico ambientale**


---

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratrasferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

**Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione**


---

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

**Facile disassemblaggio a fine ciclo vita**


---

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

**Materiali a elevata durabilità**


---

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; UNI EN ISO 14688-1; UNI EN 13285; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Cantiere ecocompatibile

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Riduzione emissioni tossiche-nocive

**Classe requisito:** Protezione da agenti chimici e organici

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissioni continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Reg. EU (CLP) n. 1272/08; ISPESL, Linee Guida - Microclima, 6.2006; Accordo Stato-Regioni, Linee Guida Ambienti Confinati, 27.9.2001; Valori Limite di Soglia (TLV) e Indici Biologici di Esposizione (IBE), AIDII 1997 e ACGIH 2002; Collana Quaderni del Ministero della Salute; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

1.4.4 Solette

## Elemento manutentivo: 1.4.4

### Solette

Unità Tecnologica: 1.4

Strutture in cemento armato

Si tratta di elementi orizzontali e inclinati interamente in cemento armato. Offrono un'ottima resistenza alle alte temperature ed inoltre sono capaci di sopportare carichi elevati anche per luci notevoli. Pertanto trovano maggiormente il loro impiego negli edifici industriali, depositi, ecc. ed in quei locali dove sono previsti forti carichi accidentali (superiori ai 600 kg/m<sup>2</sup>). Possono essere utilizzati sia su strutture di pilastri e travi anch'essi in c.a. che su murature ordinarie.

## Anomalie riscontrabili

### **Alveolizzazione**

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme. Nel caso particolare in cui il fenomeno si sviluppa essenzialmente in profondità con andamento a diverticoli si può usare il termine alveolizzazione a cariatura.

### **Cavillature superficiali**

Sottile trama di fessure sulla superficie del calcestruzzo.

### **Corrosione**

Decadimento delle armature metalliche all'interno del calcestruzzo a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

### **Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione dell'elemento.

### **Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

### **Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

### **Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoeflorescenza o subefflorescenza.

### **Erosione superficiale**

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

### **Esfoliazione**

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

### **Esposizione dei ferri di armatura**

Distacchi ed espulsione di parte del calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura dovuta a fenomeni di corrosione delle armature metalliche per l'azione degli agenti atmosferici.

### **Fessurazioni**

Presenza di rotture singole, ramificate, ortogonale o parallele all'armatura che possono interessare l'intero spessore del manufatto dovute a fenomeni di ritiro del calcestruzzo e/o altri eventi.

### **Lesioni**

Si manifestano con l'interruzione delle superfici dell'elemento strutturale. Le caratteristiche, l'andamento, l'ampiezza ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

### **Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

### **Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

### **Polverizzazione**

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

### **Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale e che si manifesta soprattutto in elementi lastriformi. Ben riconoscibile essendo dato dal tipico andamento "a bolla" combinato all'azione della gravità.

### **Scheggiature**

Distacco di piccole parti di materiale lungo i bordi e gli spigoli degli elementi in calcestruzzo.

### **Spalling**

Avviene attraverso lo schiacciamento e l'esplosione interna con il conseguente sfaldamento di inerti dovuto ad alte temperature nei calcestruzzi.

### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

| Controlli                                                                                                                                                                                                     |                  |                                |                                                                                                                                   |                            |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                   | PERIODICITÀ      | REQUISITI                      | ANOMALIE                                                                                                                          | DITTE SPEC.                | RISORSE |
| Controllo di eventuale quadro fessurativo<br>Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ. | Ogni 12 mesi     | Resistenza meccanica           | Deformazioni e spostamenti<br>Distacco<br>Fessurazioni<br>Lesioni<br>Penetrazione di umidità<br>Esposizione dei ferri di armatura | Edile<br>Tecnico strutture |         |
| Controllo di deformazioni e/o spostamenti<br>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.                   | Ogni 12 mesi     | Resistenza meccanica           | Deformazioni e spostamenti<br>Distacco<br>Fessurazioni<br>Lesioni<br>Penetrazione di umidità<br>Esposizione dei ferri di armatura | Edile<br>Tecnico strutture |         |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nellamanutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                   | Quando necessita | Materiali a elevata durabilità | Materiali non durevoli                                                                                                            |                            |         |

| Interventi                                                                                                                                                                   |                  |                      |          |             |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------|----------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                  | PERIODICITÀ      | REQUISITI            | ANOMALIE | DITTE SPEC. | RISORSE |
| Interventi sulle strutture<br>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. | Quando necessita | Resistenza meccanica |          |             |         |

## Unità tecnologica: 3.1

### Restauro

Il Restauro può definirsi come una serie di attività, operazioni coerenti, coordinate e programmate che hanno per fine la conservazione, l'integrità materiale ed il recupero del patrimonio storico, artistico, architettonico ed ambientale in cui si riconosce un valore che si attua nel rispetto delle metodologie e criteri condivisi e diffusi attraverso norme, leggi vigenti e le carte internazionali del restauro. La manutenzione legata al restauro rappresenta quel complesso di attività e di interventi destinati al controllo del bene culturale e al mantenimento dell'integrità, dell'efficienza funzionale e dell'identità del bene e delle sue parti.

### Requisiti e prestazioni

#### Conservazione identità storica

**Classe requisito:** Funzionalità di uso

#### Prestazioni:

Assicurare l'identità storica del manufatto per mezzo di interventi che non ne alterino i segni storici e le caratteristiche architettoniche e funzionali. Ogni intervento di restauro deve essere effettuato nel rispetto delle leggi e delle norme di tutela dei beni architettonici e artistici.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei manufatti, dei materiali, delle tecniche e delle esigenze di uso e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

#### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; UNI 10739; UNI 10924; UNI 10945; UNI EN 15757; UNI 11084; UNI 11089; UNI 11118; UNI 11119; UNI EN 15758; UNI 11130; UNI 11131; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11162; UNI 11176; UNI 11177; UNI 11182; UNI 11186; UNI 11202; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 16782; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

## Permeabilità all'aria

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

### Prestazioni:

Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova normata, riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla dimensione dei lati apribili.

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle condizioni di esercizio, dei parametri e delle funzionalità stabilite in progetto secondo le classi e le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; C.M. Lavori Pubblici 22.5.1967, n. 3151; Linee Guida 28.3.2008; UNI 8290-2; UNI EN 1027; UNI EN 12207; UNI EN 12208; UNI EN 15757; UNI 8290-2; UNI EN 1027; UNI EN 12207; UNI EN 12208; UNI 10921; UNI 11060; UNI 11085; UNI 11086; UNI 11087; UNI 11088; UNI 11089; UNI 11118; UNI 11119; UNI EN 15758; UNI 11121; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11161; UNI 11177; UNI 11182; UNI 11186; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11203; UNI 11204; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; UNI 11305; UNI EN 16242; UNI EN 15757; UNI EN 15801; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

## Assenza di emissioni di sostanze nocive

**Classe requisito:** Protezione da agenti chimici e organici

### Prestazioni:

Assenza di emissione di sostanze tossiche o nocive (in particolare gas, vapori, fibre, polveri, radiazioni, ecc.), né in condizioni normali, né sotto l'azione di temperature elevate, né per impregnazione d'acqua (e comunque nelle condizioni di esercizio previste in progetto). Assenza di emissioni di composti chimici organici, come formaldeide, né la diffusione di fibre di vetro. Durante la combustione i materiali non devono dar luogo a fumi tossici o nocivi alla salute.

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle condizioni di esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; C.M. Sanità 22.6.1983, n. 57; C.M. Sanità 10.7.1986, n. 45; UNI 8290-2; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI EN 15757; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; ASHRAE Standard 62-1981 (Norma nazionale americana sulla qualità dell'aria ambiente); NFX 10702; DIN 50055; Linee Guida 28.3.2008; Regolamento recante norme di organizzazione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

## Regolarità delle finiture (restauro)

**Classe requisito:** Funzionalità

### Prestazioni:

Le superfici non devono presentare anomalie o difetti superficiali rispetto alle prescrizioni di restauro e, limitatamente ad esse, garantire l'efficienza funzionale.

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano col materiale in funzione delle esigenze di aspetto e di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; Linee Guida 28.3.2008; UNI 7959; UNI 7823; UNI 8290-2; UNI 8813; UNI 8941-1/2/3; UNI 10820; UNI EN ISO 10545; UNI 10924; ICITE UEAtc (Direttive Comuni - Rivestimenti plastici continui); Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

## Resistenza agli agenti aggressivi biologici

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti biologici

### Prestazioni:

Impedire lo sviluppo di funghi, insetti, muffe o altri organismi anche in ambienti umidi per conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici.

### Livello minimo della prestazione:

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici stabiliti in progetto variano in funzione di materiali, prodotti utilizzati, classi di rischio (UNI EN 335-1), situazioni generali di servizio, esposizione a umidificazione e tipo di agente biologico, secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; Linee Guida 28.3.2008; UNI 8012; UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8864; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-2; UNI EN 117; UNI EN 118; UNI EN 212; UNI EN 335-1/2; UNI EN 1001-1; UNI 11089; UNI EN 15757; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

## Resistenza agli agenti aggressivi chimici

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

### Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici presenti in ambiente, le proprie caratteristiche di efficienza e funzionalità. Utilizzare materiali compatibili chimicamente con la base di supporto.

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle condizioni di esercizio, dei parametri e delle funzionalità stabilite in progetto secondo le classi e le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; Linee Guida 28.3.2008; UNI 7959; UNI 8012; UNI 8290-2; UNI EN ISO 10545-13/14; UNI EN ISO 175; ICITE UEAtc (Direttive comuni - Intonaci plastici); ICITE UEAtc (Direttive comuni - Rivestimenti di pavimento sottili); UNI 11089; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI EN 15757; Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; Linee Guida 28.3.2008; Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; UNI 8290-2; UNI 11118; UNI 11119; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

## Resistenza meccanica

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

### Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

### Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; Linee Guida 28.3.2008; Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; UNI 8290-2; UNI EN 846-9; UNI 11118; UNI 11119; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 14617-2; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975).

## Tenuta all'acqua

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

### Prestazioni:

Le prestazioni si misurano dal raffrontato con campioni sottoposti a prove normate (classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili). E' necessario che tutte le giunzioni di elementi disomogenei assicurino la tenuta all'acqua e permettano un veloce allontanamento dell'acqua.

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle condizioni di esercizio, dei parametri e delle funzionalità stabilite in progetto secondo le classi e le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; C.M. Lavori Pubblici 22.5.1967, n. 3151; Linee Guida 28.3.2008; UNI 8290-2; UNI EN 1027; UNI EN 12207; UNI EN 12208; UNI 10921; UNI EN 15757; UNI 11060; UNI 11085; UNI 11086; UNI 11087; UNI 11088; UNI 11089; UNI 11118; UNI 11119; UNI EN 15758; UNI 11121; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11161; UNI 11177; UNI 11182; UNI 11186; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11203; UNI 11204; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15801; UNI EN 15802; UNI 11305; UNI EN 16242; UNI EN 15757; UNI EN 15801; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

## Materiali riciclati

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

### Prestazioni:

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Materiali a ridotto carico ambientale

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

### Prestazioni:

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

**Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione**


---

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

**Facile disassemblaggio a fine ciclo vita**


---

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017

---

**Materiali a elevata durabilità**


---

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

**Cantiere ecocompatibile**


---

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

**Assenza di emissioni tossiche-nocive**


---

**Classe requisito:** Protezione da agenti chimici e organici

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

#### **Livello minimo della prestazione:**

##### **Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; C.M. Sanità 22.6.1983, n. 57; C.M. Sanità 10.7.1986, n. 45; UNI 8290-2; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI EN 15757; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; ASHRAE Standard 62-1981 (Norma nazionale americana sulla qualità dell'aria ambiente); NFX 10702; DIN 50055; Linee Guida 28.3.2008; Regolamento recante norme di organizzazione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

---

#### Gestione ecocompatibile dei rifiuti

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

##### **Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### **Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

#### Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

##### **Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### **Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

#### Uso di tecniche e tradizioni costruttive locali

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

##### **Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### **Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

#### Inserimento paesaggistico coerente al territorio

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

##### **Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.- della salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici che dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

#### **Prestazioni:**

In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi. Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

3.1.28 Lastre in pietra locale

## Elemento manutentivo: 3.1.28

### Lastre in pietra locale

Unità Tecnologica: 3.1

Restauro

Le origini dell'utilizzo delle pietre locali sono legate a primitive costruzioni realizzate in pietra e legno rinvenibili nell'area geografica dalla quale spesso ricavano il nome proprio.

### Anomalie riscontrabili

#### **Decolorazione**

Alterazione cromatica della superficie.

#### **Deposito superficiale**

Accumulo di pulviscolo atmosferico o di altri materiali estranei, di spessore variabile, poco coerente e poco aderente alla superficie del rivestimento.

#### **Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

#### **Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

#### **Efflorescenze**

Formazione di sostanze, generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o polverulento o filamentoso, sulla superficie del manufatto. Nel caso di efflorescenze saline, la cristallizzazione può talvolta avvenire all'interno del materiale provocando spesso il distacco delle parti più superficiali: il fenomeno prende allora il nome di criptoefflorescenza o subefflorescenza.

#### **Erosione superficiale**

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa. Quando sono note le cause di degrado, possono essere utilizzati anche termini come erosione per abrasione o erosione per corrosione (cause meccaniche), erosione per corrosione (cause chimiche e biologiche), erosione per usura (cause antropiche).

#### **Esfoliazione**

Degradazione che si manifesta con distacco, spesso seguito da caduta, di uno o più strati superficiali subparalleli fra loro, generalmente causata dagli effetti del gelo.

#### **Macchie e graffi**

Imbrattamento della superficie con sostanze macchianti in grado di aderire e penetrare nel materiale.

#### **Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### **Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere, terriccio.

#### **Polverizzazione**

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

#### **Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

#### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

#### **Mancanza di caratteri tipologici locali**

Mancanza di caratteri tipologici locali nella scelta di materiali e tecnologie.

### Manutenzioni eseguibili dall'utente

| Controlli                                                                                                                                                                    |             |                                                                                                           |                                                                                                                                           |                                                |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                  | PERIODICITÀ | REQUISITI                                                                                                 | ANOMALIE                                                                                                                                  | DITTE SPEC.                                    | RISORSE |
| Controllo superfici<br>Controllo dello strato superficiale delle colonne ed in particolare degli elementi in pietra facciavista. Verificare l'assenza di eventuali anomalie. | Ogni 2 anni | Regolarità delle finiture (restauro)<br>Resistenza meccanica<br>Tenuta all'acqua<br>Permeabilità all'aria | Deposito superficiale<br>Efflorescenze<br>Mancanza erosione superficiale<br>Esfoliazione<br>Macchie e graffiti<br>Presenza di vegetazione | Edile<br>Tecnico restauro<br>Tecnico strutture |         |

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

| Controlli                                                                                                                                                                                                     |                  |                                                                                                                                                           |                                         |             |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                   | PERIODICITÀ      | REQUISITI                                                                                                                                                 | ANOMALIE                                | DITTE SPEC. | RISORSE |
| Controllo caratteri tipologici del luogo<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi, componenti e tecnologie che non alterino il contesto dei caratteri tipologici locali. | Quando necessita | Inserimento paesaggistico coerente al territorio<br>Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo<br>Uso di tecniche e tradizioni costruttive locali | Mancanza di caratteri tipologici locali |             |         |

| Interventi                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |           |          |                                                |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|----------|------------------------------------------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | DITTE SPEC.                                    | RISORSE |
| Ripristino superfici<br>Pulizia degli strati superficiali ed in particolare degli elementi in pietra facciavista mediante lavaggio con acqua deionizzata a bassa pressione. In alternativa provvedere alla pulitura manualmente mediante raschietti, bisturi, spazzole, spatole con acqua. | Quando necessita |           |          | Edile<br>Tecnico restauro<br>Tecnico strutture |         |

Unità tecnologica: **3.2**

## Ripristini e consolidamenti

Per ripristino e consolidamento s'intendono quegli interventi, tecniche tradizionali o moderne di restauro statico eseguite su opere o manufatti che presentano problematiche di tipo statico, da definirsi dopo necessarie indagini storiche, morfologiche e statiche, relative all'oggetto d'intervento e che vanno ad impedire ulteriori alterazioni dell'equilibrio statico tale da compromettere l'integrità del manufatto. La disponibilità di soluzioni tecniche diverse e appropriate sono sottoposte in fase di diagnosi e progetto da tecnici competenti e specializzati del settore.

## Requisiti e prestazioni

### (Attitudine al) controllo della freccia massima

**Classe requisito:** Stabilità

**Prestazioni:**

La freccia di inflessione costituisce il parametro attraverso il quale viene giudicata la deformazione sotto carico e la sua elasticità. Il controllo della freccia massima avviene sullo strato portante o strutturale che viene sottoposto a carico con modalità stabilite da norme tecniche.

**Livello minimo della prestazione:**

Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio degli elementi costruttivi, le tecniche e i materiali - come stabiliti nel progetto - secondo le pertinenti norme vigenti.

**Riferimenti normativi:**

UNI 8290-2; UNI 11118; UNI 11119; UNI 11130; UNI 11138.

### Assenza di emissioni di sostanze nocive

**Classe requisito:** Protezione da agenti chimici e organici

**Prestazioni:**

Assenza di emissione di sostanze tossiche o nocive (in particolare gas, vapori, fibre, polveri, radiazioni, ecc.), né in condizioni normali, né sotto l'azione di temperature elevate, né per impregnazione d'acqua (e comunque nelle condizioni di esercizio previste in progetto).

Assenza di emissioni di composti chimici organici, come formaldeide, né la diffusione di fibre di vetro. Durante la combustione i materiali non devono dar luogo a fumi tossici o nocivi alla salute.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle condizioni di esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; C.M. Sanità 22.6.1983, n. 57; C.M. Sanità 10.7.1986, n. 45; UNI 8290-2; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; ASHRAE Standard 62-1981 (Norma nazionale americana sulla qualità dell'aria ambiente); NFX 10702; DIN 50055; Linee Guida 28.3.2008; Regolamento recante norme di organizzazione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Cartaeuropea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

### Conservazione identità storica

**Classe requisito:** Funzionalità di uso

**Prestazioni:**

Assicurare l'identità storica del manufatto per mezzo di interventi che non ne alterino i segni storici e le caratteristiche architettoniche e funzionali. Ogni intervento di restauro deve essere effettuato nel rispetto delle leggi e delle norme di tutela dei beni architettonici e artistici.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei manufatti, dei materiali, delle tecniche e delle esigenze di uso e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; UNI 10739; UNI 10924; UNI 10945; UNI 10969; UNI 11084; UNI 11089; UNI 11118; UNI 11119; UNI EN 15758; UNI 11130; UNI 11131; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11162; UNI 11176; UNI 11177; UNI 11182; UNI 11186; UNI 11202; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

### Permeabilità all'aria

---

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

**Prestazioni:**

Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova normata, riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla dimensione dei lati apribili.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle condizioni di esercizio, dei parametri e delle funzionalità stabilite in progetto secondo le classi e le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; C.M. Lavori Pubblici 22.5.1967, n. 3151; Linee Guida 28.3.2008; UNI 8290-2; UNI EN 1027; UNI EN 12207; UNI EN 12208; UNI EN 15757; UNI EN 15758; UNI EN 16242; UNI EN 15757; UNI EN 15801; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

---

Regolarità delle finiture (restauro)

**Classe requisito:** Funzionalità

**Prestazioni:**

Le superfici non devono presentare anomalie o difetti superficiali rispetto alle prescrizioni di restauro e, limitatamente ad esse, garantire l'efficienza funzionale.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col materiale in funzione delle esigenze di aspetto e di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; Linee Guida 28.3.2008; UNI 7959; UNI 7823; UNI 8290-2; UNI 8813; UNI 8941-1/2/3; UNI 10820; UNI EN ISO 10545-2; UNI 10924; UNI 11118; UNI 11119; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; ICITE UEAtc (Direttive Comuni - Rivestimenti plastici continui); Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

---

Resistenza agli agenti aggressivi biologici

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti biologici

**Prestazioni:**

Impedire lo sviluppo di funghi, insetti, muffe o altri organismi anche in ambienti umidi per conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici stabiliti in progetto variano in funzione di materiali, prodotti utilizzati, classi di rischio (UNI EN 335-1), situazioni generali di servizio, esposizione a umidificazione e tipo di agente biologico, secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; Linee Guida 28.3.2008; UNI 8012; UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8864; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-2; UNI EN 117; UNI EN 118; UNI EN 1212; UNI EN 335-1/2; UNI EN 1001-1; UNI 11089; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

---

Resistenza agli agenti aggressivi chimici

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici presenti in ambiente, le proprie caratteristiche di efficienza e funzionalità. Utilizzare materiali compatibili chimicamente con la base di supporto.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle condizioni di esercizio, dei parametri e delle funzionalità stabilite in progetto secondo le classi e le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; Linee Guida 28.3.2008; UNI 7959; UNI 8012; UNI 8290-2; UNI EN ISO 10545-13/14; UNI EN ISO 175; ICITE UEAtc (Direttive comuni - Intonaci plastici); ICITE UEAtc (Direttive comuni - Rivestimenti di pavimento sottili); UNI 11089; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000).

**Resistenza agli urti**

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di urti ossia energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade. Non devono manifestare distacchi, deterioramenti e deformazioni permanenti con rischi di cadute di frammenti di materiale.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle condizioni di esercizio, dei parametri e delle funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità e le prove specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; Linee Guida 28.3.2008; UNI 7959; UNI 8290-2; UNI 8201; UNI 9269 P; UNI 10880; UNI ISO 7892; UNI 11118; UNI 11119; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

**Resistenza alla corrosione**

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici corrosivi presenti in ambiente, le proprie caratteristiche di resistenza, efficienza e funzionalità.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; Linee Guida 28.3.2008; UNI 7959; UNI 8012; UNI 8290-2; UNI EN ISO 10545-13/14; UNI EN ISO 175; ICITE UEAtc (Direttive comuni - Intonaci plastici); ICITE UEAtc (Direttive comuni - Rivestimenti di pavimento sottili); UNI 11089; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000).

**Resistenza meccanica**

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; Linee Guida 28.3.2008; UNI 8290-2; UNI EN 846-9; UNI EN 1504-8; UNI 11118; UNI 11119; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

## Tenuta all'acqua

**Classe requisito:** Funzionalità tecnologica

### Prestazioni:

Le prestazioni si misurano dal raffronto con campioni sottoposti a prove normate (classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili). E' necessario che tutte le giunzioni di elementi disomogenei assicurino la tenuta all'acqua e permettano un veloce allontanamento dell'acqua.

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle condizioni di esercizio, dei parametri e delle funzionalità stabilite in progetto secondo le classi e le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; C.M. Lavori Pubblici 22.5.1967, n. 3151; Linee Guida 28.3.2008; UNI 8290-2; UNI EN 1027; UNI EN 12207; UNI EN 12208; UNI 10921; UNI EN 15757; UNI EN 15801; UNI 11060; UNI 11085; UNI 11086; UNI 11087; UNI 11088; UNI 11089; UNI 11118; UNI 11119; UNI EN 15758; UNI 11121; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11161; UNI 11177; UNI 11182; UNI 11186; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11203; UNI 11204; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; UNI 11305; UNI EN 16242; UNI EN 15757; UNI EN 15801; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

## Materiali riciclati

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

### Prestazioni:

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Materiali a ridotto carico ambientale

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

### Prestazioni:

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratrasferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per il trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

---

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

Facile disassemblaggio a fine ciclo vita

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017

---

Materiali a elevata durabilità

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

Cantiere ecocompatibile

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

Riduzione emissioni tossiche-nocive

**Classe requisito:** Protezione da agenti chimici e organici

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissioni continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Reg. EU (CLP) n. 1272/08; ISPESL, Linee Guida - Microclima, 6.2006; Accordo Stato-Regioni, Linee Guida Ambienti Confinati, 27.9.2001; Valori Limite di Soglia (TLV) e Indici Biologici di Esposizione (IBE), AIDII 1997 e ACGIH 2002; Collana Quaderni del Ministero della Salute; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

Gestione ecocompatibile dei rifiuti

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

Uso di tecniche e tradizioni costruttive locali

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

Inserimento paesaggistico coerente al territorio

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.- della salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici che dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

**Livello minimo della prestazione:**

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

### Prestazioni:

In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi. Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

### Livello minimo della prestazione:

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

3.2.4 Impermeabilizzazioni esterne

## Elemento manutentivo: 3.2.4

### Impermeabilizzazioni esterne

Unità Tecnologica: 3.2

Ripristini e consolidamenti

Le impermeabilizzazioni esterne hanno lo scopo di impedire alle infiltrazioni di acqua che provengono dal terreno di raggiungere le parti della struttura che si trovano a contatto con il terreno mediante l'inserimento di un materiale con caratteristiche di impermeabilità all'acqua. In particolare vengono utilizzate per il risanamento di murature fuori terra e controterra contro le infiltrazioni laterali.

### Anomalie riscontrabili

#### **Mancanza**

Mancanza di materiale drenante.

#### **Rottura**

Mancanza di materiale drenante.

#### **Emissioni tossico nocive**

#### **Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                       |                  |                                     |                          |                           |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------|--------------------------|---------------------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                     | PERIODICITÀ      | REQUISITI                           | ANOMALIE                 | DITTE SPEC.               | RISORSE |
| Controllo generale<br>Controllare lo stato generale dei materiali drenanti ed assicurarsi del corretto smaltimento delle acque intercettate. Verificare l'assenza di eventuali anomalie.                                                        | Ogni 6 mesi      |                                     | Mancanza<br>Rottura      | Edile<br>Tecnico restauro |         |
| Controllo elevata riciclabilità<br>Controllo che nell manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.                                                                                   | Quando necessita | Materiali riciclati                 | Bassa riciclabilità      |                           |         |
| Controllo sostanze tossico nocive<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi e componenti non vengano impiegati sostanze tossiche e nocive per rendere minimi o nulli gli impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse. | Quando necessita | Riduzione emissioni tossiche-nocive | Emissioni tossico nocive |                           |         |

| Interventi                                                                                               |                  |           |          |                           |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|----------|---------------------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                              | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | DITTE SPEC.               | RISORSE |
| Ripristino<br>Ripristino dei materiali drenanti, usurati o rotti, con altri di caratteristiche analoghe. | Quando necessita |           |          | Edile<br>Tecnico restauro |         |

## Unità tecnologica: 4.2

### Cerchiature e placcaggi

Le cerchiature vengono utilizzate per contrastare la dilatazione di un materiale nella direzione ortogonale alla compressione mediante un'azione di confinamento. In genere vengono impiegate in caso di schiacciamenti di elementi murari, colonne, pilastri, ecc..I placcaggi sono interventi su strutture esistenti in cui vi è la necessità di realizzare una nuova armatura mediante l'utilizzo di piastre fissate alla struttura.

#### Requisiti e prestazioni

##### Resistenza meccanica

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; Linee Guida 28.3.2008; UNI 8290-2; UNI EN 846-9; UNI EN 1504-8; UNI 11118; UNI 11119; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

##### Resistenza agli agenti aggressivi chimici (cls)

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle esigenze di resistenza e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; Linee Guida 28.3.2008; UNI 7959; UNI 8012; UNI 8290-2; UNI EN ISO 10545-13/14; UNI EN ISO 175; ICITE UEAtc (Direttive comuni - Intonaci plastici); ICITE UEAtc (Direttive comuni - Rivestimenti di pavimento sottili); UNI 11089; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975);Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000).

##### Resistenza alla corrosione (stabilità)

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici corrosivi presenti in ambiente o per contatto tra materiali diversi, le proprie caratteristiche di efficienza e funzionalità assicurando stabilità chimico reattiva. Gli interventi sulle strutture esistenti e/o gli elementi metallici utilizzati non dovranno decadere in processi di corrosione anche se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; Linee Guida 28.3.2008; UNI EN 16242; UNI EN 15757; UNI EN 15801; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

## Materiali riciclati

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Materiali a ridotto carico ambientale

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per il trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Facile disassemblaggio a fine ciclo vita

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017

## Materiali a elevata durabilità

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Cantiere ecocompatibile

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Riduzione emissioni tossiche-nocive

**Classe requisito:** Protezione da agenti chimici e organici

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; C.M. Sanità 22.6.1983, n. 57; C.M. Sanità 10.7.1986, n. 45; UNI 8290-2; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; ASHRAE Standard 62-1981 (Norma nazionale americana sulla qualità dell'aria ambiente); NFX 10702; DIN 50055; Linee Guida 28.3.2008; Regolamento recante norme di organizzazione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Cartaeuropea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

## Gestione ecocompatibile dei rifiuti

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Uso di tecniche costruttive locali

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

- |       |             |
|-------|-------------|
| 4.2.1 | Cerchiature |
| 4.2.2 | Chiodature  |

Elemento manutentivo: **4.2.1****Cerchiature**

Unità Tecnologica: 4.2

Cerchiature e placcaggi

Le cerchiature vengono utilizzate per contrastare la dilatazione di un materiale nella direzione ortogonale alla compressione mediante un'azione di confinamento. In genere vengono impiegate in caso di schiacciamenti di elementi murari, colonne, pilastri, ecc.. Si utilizzano per le cerchiature fasce metalliche costituite da ferri piatti in acciaio di spessore e dimensioni diverse.

**Anomalie riscontrabili****Corrosione**

L'uso di cerchiature va opportunamente dimensionate in fase progettuale e dopo uno studio approfondito sul comportamento del manufatto.

**Fessure**

Fessure evidenti nelle zone di ancoraggio.

**Serraggi inadeguati**

Serraggi inadeguati delle giunzioni a forchetta e delle biette.

**Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

**Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

### **Emissioni tossico nocive**

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |                                                                |                                              |                            |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PERIODICITÀ      | REQUISITI                                                      | ANOMALIE                                     | DITTE SPEC.                | RISORSE |
| Controllo generale<br>Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali. In particolare controllare la posizione delle giunzioni a forchetta e delle biette di serraggio onde scongiurare pericoli di espulsione. Controllare le zone a contatto tra le parti murarie e le fasce metalliche. | Ogni 6 mesi      | Resistenza meccanica<br>Resistenza alla corrosione (stabilità) | Corrosione<br>Fessure<br>Serraggi inadeguati | Edile<br>Tecnico strutture |         |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                                                                                                                                                                                         | Quando necessita | Materiali a elevata durabilità                                 | Materiali non durevoli                       |                            |         |
| Controllo elevata riciclabilità<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.                                                                                                                                                                                                                                       | Quando necessita | Materiali riciclati                                            | Bassa riciclabilità                          |                            |         |
| Controllo sostanze tossico nocive<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti senza sostanze tossiche e nocive che rendono minimi o nulli gli impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.                                                                                                                                           | Quando necessita | Riduzione emissioni tossiche-nocive                            | Emissioni tossico nocive                     |                            |         |

| Interventi                                                                                                                                                                               |                  |           |          |             |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|----------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                              | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | DITTE SPEC. | RISORSE |
| Ripristino serraggi<br>Ripristino delle fasce attraverso il serraggio delle giunzioni a forchetta e delle biette; e se necessario provvedere allo smontaggio e rimontaggio delle stesse. | Quando necessita |           |          | Edile       |         |

## Elemento manutentivo: 4.2.2

### Chiodature

Unità Tecnologica: 4.2

Cerchiature e placcaggi

Si tratta di elementi di giunzione tra elementi in ferro. Le tipologie e caratteristiche dei prodotti forniti dal mercato variano a secondo dell'impiego. Il chiodo è formato dal gambo di fabbrica e dalla testa. Esso ha generalmente una sezione circolare mentre la dimensione del diametro in genere varia in funzione dello spessore del lamierato e/o profilati da attraversare. In genere si fa riferimento ad una formula empirica per il calcolo della lunghezza del gambo del chiodo:  $l = 1,1s + 1,3 d$  dove con  $s$  viene indicato il serraggio del chiodo (ossia lo spessore complessivo da chiodare); mentre con  $d$  il diametro. Inoltre va ricordato che la dimensione del gambo del chiodo deve essere sempre minore del foro nella misura del 5%, affinché il chiodo possa vi si possa agevolmente introdurre.

### Anomalie riscontrabili

#### **Allentamento**

Allentamento delle bullonature rispetto alle tenute di serraggio.

#### **Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

**Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

**Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

**Emissioni tossico nocive****Manutenzioni eseguibili da personale specializzato**

| <b>Controlli</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                  |                                                                                                                   |                            |                            |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | PERIODICITÀ      | REQUISITI                                                                                                         | ANOMALIE                   | DITTE SPEC.                | RISORSE |
| Controllo generale<br>Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali. In particolare controllare la posizione delle giunzioni a forchetta e delle biette di serraggio onde scongiurare pericoli di espulsione. Controllare le zone a contatto tra le parti murarie e le fasce metalliche. | Ogni 12 mesi     | Resistenza meccanica<br>Resistenza agli agenti aggressivi chimici (cls)<br>Resistenza alla corrosione (stabilità) | Allentamento<br>Corrosione | Edile<br>Tecnico strutture |         |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                                                                                                                                                                                         | Quando necessita | Materiali a elevata durabilità                                                                                    | Materiali non durevoli     |                            |         |
| Controllo elevata riciclabilità<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.                                                                                                                                                                                                                                       | Quando necessita | Materiali riciclati                                                                                               | Bassa riciclabilità        |                            |         |
| Controllo sostanze tossico nocive<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti senza sostanze tossiche e nocive che rendono minimi o nulli gli impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.                                                                                                                                           | Quando necessita | Riduzione emissioni tossiche-nocive                                                                               | Emissioni tossico nocive   |                            |         |

| <b>Interventi</b>                                                                                                                                              |                  |           |          |             |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|----------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                    | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | DITTE SPEC. | RISORSE |
| Ripristino<br>Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche. | Quando necessita |           |          | Edile       |         |

**Unità tecnologica: 4.3****Consolidamento strutture murarie**

Le opere di consolidamento delle strutture rappresentano quelle unità tecnologiche individuate attraverso la normativa vigente, come quelle fasi di intervento sulle strutture civili e industriali esistenti che in seguito ad eventi e/o variazioni strutturali necessitano di ripristino delle condizioni di sicurezza e di collaudo statico delle strutture murarie. Le variazioni strutturali possono dipendere da fattori diversi: - variazioni indipendenti dalla volontà dell'uomo, (come ad esempio: danni dovuti a sisma, a carichi verticali eccessivi, a danni dovuti per cedimenti fondali, al degrado delle malte nella muratura, alla corrosione delle armature nel c.a., ad errori progettuali e/o esecutivi, a situazioni in cui i materiali e/o la geometria dell'opera non corrispondano ai dati progettuali, ecc.); - variazioni dovute all'intervento dell'uomo, che incide direttamente e volontariamente sulla struttura (vedi 8.4 delle NTC) oppure sulle azioni (ad esempio: aumento dei carichi verticali dovuto a cambiamento di destinazione d'uso), o che incide indirettamente sul comportamento della struttura (ad esempio gli interventi non dichiaratamente strutturali).

**Requisiti e prestazioni**

Resistenza meccanica

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 8290-2; UNI EN 196-1; UNI EN 1356; UNI EN 1504-8; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384; UNI EN 846-9.

---

Resistenza agli agenti aggressivi chimici (cls)

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali. Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che "L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle esigenze di resistenza e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322

---

Resistenza alla corrosione (stabilità)

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici corrosivi presenti in ambiente o per contatto tra materiali diversi, le proprie caratteristiche di efficienza e funzionalità assicurando stabilità chimico reattiva. Gli interventi sulle strutture esistenti e/o gli elementi metallici utilizzati non dovranno decadere in processi di corrosione anche se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

---

Materiali riciclati

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

Materiali a ridotto carico ambientale

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratrasferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

## Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

## Facile disassemblaggio a fine ciclo vita

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017

---

## Materiali a elevata durabilità

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

## Cantiere ecocompatibile

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

## Riduzione emissioni tossiche-nocive

**Classe requisito:** Protezione da agenti chimici e organici

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; C.M. Sanità 22.6.1983, n. 57; C.M. Sanità 10.7.1986, n. 45; UNI 8290-2; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; ASHRAE Standard 62-1981 (Norma nazionale americana sulla qualità dell'aria ambiente); NFX 10702; DIN 50055; Linee Guida 28.3.2008; Regolamento recante norme di organizzazione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

---

Gestione ecocompatibile dei rifiuti

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

Uso di tecniche costruttive locali

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

- 4.3.10 Rinforzi in betoncino armato
- 4.3.20 Ancoraggio chimico
- 4.3.21 Inghisaggio con malta di ancoraggio

## Elemento manutentivo: 4.3.10

### Rinforzi in betoncino armato

Unità Tecnologica: 4.3

Consolidamento strutture murarie

I rinforzi in betoncino armato consentono di consolidare elementi murari esistenti attraverso l'applicazione su uno o entrambi i lati della muratura, di rete elettrosaldada di piccola maglia (generalmente 20x20 mm) fissata alla muratura mediante tondini da 6-8 mm ancorati al supporto e la successiva posa in opera di betoncino generalmente addizionato con fibre sintetiche.

#### Anomalie riscontrabili

##### **Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione degli elementi strutturali.

##### **Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

##### **Fessurazioni**

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

##### **Lesioni**

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

##### **Esposizione dei ferri di armatura**

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

##### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

##### **Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

##### **Emissioni tossico nocive**

#### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                                                                         |                                                                                                        |                            |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                | PERIODICITÀ      | REQUISITI                                                               | ANOMALIE                                                                                               | DITTE SPEC.                | RISORSE |
| Controllo generale<br>Controllare eventuali anomalie dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.                                                                                                           | Ogni 12 mesi     | Resistenza meccanica<br>Resistenza agli agenti aggressivi chimici (cls) | Deformazioni e spostamenti<br>Distacco<br>Fessurazioni<br>Lesioni<br>Esposizione dei ferri di armatura | Edile<br>Tecnico strutture |         |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                                               | Quando necessita | Materiali a elevata durabilità                                          | Materiali non durevoli                                                                                 |                            |         |
| Controllo elevata riciclabilità<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.                                                                                             | Quando necessita | Materiali riciclati                                                     | Bassa riciclabilità                                                                                    |                            |         |
| Controllo sostanze tossico nocive<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti senza sostanze tossiche e nocive che rendono minimi o nulli gli impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse. | Quando necessita | Riduzione emissioni tossiche-nocive                                     | Emissioni tossico nocive                                                                               |                            |         |

| Interventi                                                                                                                                                                   |                  |           |          |             |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|----------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                  | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | DITTE SPEC. | RISORSE |
| Interventi sulle strutture<br>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. | Quando necessita |           |          | Edile       |         |

## Elemento manutentivo: 4.3.20

### Ancoraggio chimico

Unità Tecnologica: 4.3

Consolidamento strutture murarie

L'ancoraggio chimico detto anche "tassello chimico" si realizza fissando una barra metallica sulla muratura attraverso l'uso di una "colla", anziché meccanicamente per attrito o incastro. Questa tipologia d'intervento si utilizza per fissaggi con carichi sismici e dinamici, fissaggi in zona tesa e fessurata, fissaggi pesanti strutturali, riprese di getto, fissaggi su fori carotati, montaggio di elementi prefabbricati, consolidamento solai lignei e fissaggi a soffitto.

#### Anomalie riscontrabili

##### **Corrosione**

Decadimento dei materiali metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

##### **Fessure**

Fessure evidenti nelle zone di ancoraggio.

##### **Tensione insufficiente**

Tensione insufficiente tra tirante e massa muraria.

##### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

##### **Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

##### **Emissioni tossico nocive**

#### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                                                                         |                                   |                            |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                | PERIODICITÀ      | REQUISITI                                                               | ANOMALIE                          | DITTE SPEC.                | RISORSE |
| Controllo strutture<br>Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesti statici. Controllare la giusta collaborazione degli elementi di ripartizione.                       | Ogni 6 mesi      | Resistenza meccanica<br>Resistenza agli agenti aggressivi chimici (cls) | Fessure<br>Tensione insufficiente | Edile<br>Tecnico strutture |         |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                                               | Quando necessita | Materiali a elevata durabilità                                          | Materiali non durevoli            |                            |         |
| Controllo elevata riciclabilità<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.                                                                                             | Quando necessita | Materiali riciclati                                                     | Bassa riciclabilità               |                            |         |
| Controllo sostanze tossico nocive<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti senza sostanze tossiche e nocive che rendono minimi o nulli gli impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse. | Quando necessita | Riduzione emissioni tossiche-nocive                                     | Emissioni tossico nocive          |                            |         |

**Interventi**

| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                           | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | DITTE SPEC. | RISORSE |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|----------|-------------|---------|
| Ripristino<br>Ripristino degli stati tensionali adeguati attraverso la registrazione degli elementi di ripartizione collaboranti. Sostituzione di eventuali elementi degradati con altri di analoghe caratteristiche. | Quando necessita |           |          | Edile       |         |

**Elemento manutentivo: 4.3.21****Inghisaggio con malta di ancoraggio**

Unità Tecnologica: 4.3

Consolidamento strutture murarie

L'inghisaggio è un sistema impiegato per interventi di rinforzo e fissaggio di elementi prefabbricati in cemento armato, tra elementi strutturali degli edifici a fondazioni, per rendere la struttura stabile. L'ancoraggio tra gli elementi avviene mediante colatura di malte a base di resina epossidica oppure a base cementizia e si realizza nelle seguenti fasi:

- preparazione del supporto, solido e compatto, privo di parti friabili e/o in distacco
- posizionamento dell'elemento da ancorare
- colatura della malta miscelata

**Anomalie riscontrabili****Deformazioni e spostamenti**

Deformazioni e spostamenti dovuti a cause esterne che alterano la normale configurazione degli elementi strutturali.

**Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

**Fessurazioni**

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

**Lesioni**

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

**Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

**Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

**Emissioni tossico nocive****Manutenzioni eseguibili da personale specializzato**

| <b>Controlli</b>                                                                                                                                               |                  |                                |                                       |                            |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|--------------------------------|---------------------------------------|----------------------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                    | PERIODICITÀ      | REQUISITI                      | ANOMALIE                              | DITTE SPEC.                | RISORSE |
| Controllo generale<br>Controllare eventuali anomalie dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.               | Ogni 12 mesi     | Resistenza meccanica           | Deformazioni e spostamenti<br>Lesioni | Edile<br>Tecnico strutture |         |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                   | Quando necessita | Materiali a elevata durabilità | Materiali non durevoli                |                            |         |
| Controllo elevata riciclabilità<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità. | Quando necessita | Materiali riciclati            | Bassa riciclabilità                   |                            |         |

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                                     |                          |             |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                | PERIODICITÀ      | REQUISITI                           | ANOMALIE                 | DITTE SPEC. | RISORSE |
| Controllo sostanze tossico nocive<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti senza sostanze tossiche e nocive che rendono minimi o nulli gli impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse. | Quando necessita | Riduzione emissioni tossiche-nocive | Emissioni tossico nocive |             |         |

| Interventi                                                                                                                                                                   |                  |           |          |             |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|----------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                  | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | DITTE SPEC. | RISORSE |
| Interventi sulle strutture<br>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. | Quando necessita |           |          | Edile       |         |

## Unità tecnologica: 4.4

### Consolidamento strutture

Le opere di consolidamento delle strutture rappresentano quelle unità tecnologiche individuate attraverso la normativa vigente, come quelle fasi di intervento sulle strutture civili e industriali esistenti che in seguito ad eventi e/o variazioni strutturali necessitano di ripristino delle condizioni di sicurezza e di collaudo statico delle strutture orizzontali. Le variazioni strutturali possono dipendere da fattori diversi: - variazioni indipendenti dalla volontà dell'uomo, (come ad esempio: danni dovuti a sisma, a carichi verticali eccessivi, a danni dovuti per cedimenti fondali, al degrado dei componenti dei solai, alla corrosione di componenti metalliche e delle armature nel c.a., ad errori progettuali e/o esecutivi, a situazioni in cui i materiali e/o la geometria dell'opera non corrispondano ai dati progettuali, ecc.); - variazioni dovute all'intervento dell'uomo, che incide direttamente e volontariamente sulla struttura (vedi 8.4 delle NTC) oppure sulle azioni (ad esempio: aumento dei carichi verticali dovuto a cambiamento di destinazione d'uso), o che incide indirettamente sul comportamento della struttura (ad esempio gli interventi non dichiaratamente strutturali).

### Requisiti e prestazioni

#### Resistenza meccanica

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 8290-2; UNI EN 196-1; UNI EN 1356; UNI EN 1504-8; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384; UNI EN 846-9.

#### Resistenza agli agenti aggressivi chimici (cls)

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali. Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che "L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle esigenze di resistenza e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

## Resistenza alla corrosione (stabilità)

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

### Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici corrosivi presenti in ambiente o per contatto tra materiali diversi, le proprie caratteristiche di efficienza e funzionalità assicurando stabilità chimico reattiva. Gli interventi sulle strutture esistenti e/o gli elementi metallici utilizzati non dovranno decadere in processi di corrosione anche se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo.

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

## Materiali riciclati

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

### Prestazioni:

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Materiali a ridotto carico ambientale

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

### Prestazioni:

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

### Prestazioni:

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

### Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Facile disassemblaggio a fine ciclo vita

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

Materiali a elevata durabilità

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

Cantiere ecocompatibile

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

Riduzione emissioni tossiche-nocive

**Classe requisito:** Protezione da agenti chimici e organici

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; C.M. Sanità 22.6.1983, n. 57; C.M. Sanità 10.7.1986, n. 45; UNI 8290-2; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; ASHRAE Standard 62-1981 (Norma nazionale americana sulla qualità dell'aria ambiente); NFX 10702; DIN 50055; Linee Guida 28.3.2008; Regolamento recante norme di organizzazione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

---

Gestione ecocompatibile dei rifiuti

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; UNI EN ISO 14688-1; UNI EN 13285; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Uso di tecniche costruttive locali

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

- 4.4.2 Riparazione del copriferro
- 4.4.20 Trattamento anti corrosione ferri armatura

## Elemento manutentivo: 4.4.2

### Riparazione del copriferro

Unità Tecnologica: 4.4

Consolidamento strutture

La riparazione del copriferro sono interventi che interessano il ripristino del calcestruzzo di copriferro delle strutture in c.a.. In genere la parte ammalorata presenta delle lesioni e delle sfarinature del calcestruzzo con o senza l'ossidazione delle armature. L'intervento prevede:

- l'asportazione del calcestruzzo ammalorato fino ad arrivare alle parti consistenti della struttura;
- la rimozione delle corrosioni dai ferri di armatura;
- il trattamento anticorrosivo dei ferri di armatura con prodotti epossidici;
- l'applicazione di una boiaccia epossidica in dispersione di acqua e cemento per migliorare l'aderenza della nuova malta al vecchio calcestruzzo ed ai ferri presenti;
- il ripristino delle sezioni originarie delle strutture mediante malte reoplastiche con ritiro compensato.

## Anomalie riscontrabili

**Corrosione**

Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

**Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

**Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

#### ***Esposizione dei ferri di armatura***

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### ***Fessurazioni***

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

#### ***Lesioni***

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### ***Mancanza***

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### ***Penetrazione di umidità***

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

#### ***Polverizzazione***

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

#### ***Materiali non durevoli***

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

#### ***Bassa riciclabilità***

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

#### ***Emissioni tossico nocive***

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                                                                                                                   |                                                                                                   |                            |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                | PERIODICITÀ      | REQUISITI                                                                                                         | ANOMALIE                                                                                          | DITTE SPEC.                | RISORSE |
| Controllo generale<br>Controllare eventuali anomalie dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.                                                                                                           | Ogni 12 mesi     | Resistenza meccanica<br>Resistenza alla corrosione (stabilità)<br>Resistenza agli agenti aggressivi chimici (cls) | Disgregazione<br>Distacco<br>Esposizione dei ferri di armatura<br>Polverizzazione<br>Fessurazioni | Edile<br>Tecnico strutture |         |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                                               | Quando necessita | Materiali a elevata durabilità                                                                                    | Materiali non durevoli                                                                            |                            |         |
| Controllo elevata riciclabilità<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.                                                                                             | Quando necessita | Materiali riciclati                                                                                               | Bassa riciclabilità                                                                               |                            |         |
| Controllo sostanze tossico nocive<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti senza sostanze tossiche e nocive che rendono minimi o nulli gli impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse. | Quando necessita | Riduzione emissioni tossiche-nocive                                                                               | Emissioni tossico nocive                                                                          |                            |         |

| Interventi                                                                                                                                                                   |             |           |          |             |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|----------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                  | PERIODICITÀ | REQUISITI | ANOMALIE | DITTE SPEC. | RISORSE |
| Interventi sulle strutture<br>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. | A guasto    |           |          | Edile       |         |

## Trattamento anti corrosione ferri armatura

Unità Tecnologica: 4.4

Consolidamento strutture

I trattamenti anticorrosivi dei ferri di armatura utilizzano tecniche e prodotti idonei (quali malte cementizie modificate, malte a ritiro compensato, resine, boiaccia, ecc.) per la protezione dalla corrosione e dagli effetti della carbonatazione. Gli interventi prevedono le seguenti fasi in successione:

- asportazione del calcestruzzo degradato;
- idrosabbatura;
- sigillatura;
- controllo delle armature;
- trattamento protettivo antiossidante delle armature;
- ricostruzione geometrica del calcestruzzo;
- rivestimento elastomerico anticarbonatazione;
- regolarizzazione del supporto;
- rivestimento elastico anticarbonatazione.

### Anomalie riscontrabili

#### **Corrosione**

Decadimento degli elementi metallici a causa della combinazione con sostanze presenti nell'ambiente (ossigeno, acqua, anidride carbonica, ecc.).

#### **Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

#### **Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi prefabbricati dalla loro sede.

#### **Esposizione dei ferri di armatura**

Distacchi di parte di calcestruzzo (copriferro) e relativa esposizione dei ferri di armatura a fenomeni di corrosione per l'azione degli agenti atmosferici.

#### **Fessurazioni**

Degradazione che si manifesta con la formazione di soluzioni di continuità del materiale e che può implicare lo spostamento reciproco delle parti.

#### **Lesioni**

Si manifestano con l'interruzione del tessuto murario. Le caratteristiche e l'andamento ne caratterizzano l'importanza e il tipo.

#### **Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

#### **Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

#### **Polverizzazione**

Decoesione che si manifesta con la caduta spontanea dei materiali sotto forma di polvere o granuli.

#### **Materiali non durevoli**

Impiego di materiali non durevoli nella manutenzione degli elementi.

#### **Bassa riciclabilità**

Impiego di materiali con basso grado di riciclabilità nella manutenzione di elementi e componenti.

#### **Emissioni tossico nocive**

### Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

| Controlli                                                                                                                                        |              |                                                                                                                                                     |                                                                                                   |                            |         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                      | PERIODICITÀ  | REQUISITI                                                                                                                                           | ANOMALIE                                                                                          | DITTE SPEC.                | RISORSE |
| Controllo generale<br>Controllare eventuali anomalie dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione. | Ogni 12 mesi | Resistenza meccanica<br>Resistenza alla corrosione (stabilità)<br>Resistenza agli agenti aggressivi chimici (cls)<br>Materiali a elevata durabilità | Disgregazione<br>Distacco<br>Esposizione dei ferri di armatura<br>Polverizzazione<br>Fessurazioni | Edile<br>Tecnico strutture |         |

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |                                     |                          |             |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------|--------------------------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                | PERIODICITÀ      | REQUISITI                           | ANOMALIE                 | DITTE SPEC. | RISORSE |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                                               | Quando necessita | Materiali a elevata durabilità      | Materiali non durevoli   |             |         |
| Controllo elevata riciclabilità<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.                                                                                             | Quando necessita | Materiali riciclati                 | Bassa riciclabilità      |             |         |
| Controllo sostanze tossico nocive<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti senza sostanze tossiche e nocive che rendono minimi o nulli gli impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse. | Quando necessita | Riduzione emissioni tossiche-nocive | Emissioni tossico nocive |             |         |

| Interventi                                                                                                                                                                   |             |           |          |             |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-----------|----------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                  | PERIODICITÀ | REQUISITI | ANOMALIE | DITTE SPEC. | RISORSE |
| Interventi sulle strutture<br>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. | A guasto    |           |          | Edile       |         |

## Unità tecnologica: 8.4

### Opere di ingegneria naturalistica

L'ingegneria naturalistica si applica per attenuare i danni creati dal dissesto idrogeologico; in particolare essa adopera le piante vive, abbinate ad altri materiali quali il legno, la pietra, la terra, ecc., per operazioni di consolidamento e interventi antiersivi, per la riproduzione di ecosistemi simili ai naturali e per l'incremento della biodiversità. I campi di intervento sono: - consolidamento dei versanti e delle frane; - recupero di aree degradate; - attenuazione degli impatti causati da opere di ingegneria: barriere antirumore e visive, filtri per le polveri, ecc.; - inserimento ambientale delle infrastrutture. Le finalità degli interventi sono: tecnico-funzionali, naturalistiche, estetiche e paesaggistiche e economiche. Per realizzare un intervento di ingegneria naturalistica occorre realizzare un attento studio bibliografico, geologico, geomorfologico, podologico, floristico e vegetazionale per scegliere le specie e le tipologie vegetazionali d'intervento. Alla fase di studio e di indagine deve seguire l'individuazione dei criteri progettuali, la definizione delle tipologie di ingegneria naturalistica e la lista delle specie flogistiche da utilizzare.

### Requisiti e prestazioni

#### Resistenza alla trazione

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

#### Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali previsti in progetto. Le strutture - anche tessili o di rivestimento - dovranno essere realizzate con materiali conformi alle norme vigenti e con idonea resistenza a strappo e a trazione.

#### Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

Legge 23.3.2001, n. 93.

#### Resistenza meccanica e stabilità

**Classe requisito:** Stabilità

#### Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 23.3.2001, n. 93.

---

Resistenza alla corrosione

---

**Classe requisito:** Resistenza ad agenti chimici

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici corrosivi nonch' all'azione dell'acqua e del gelo - presenti in ambiente e nel terreno - le proprie caratteristiche di resistenza, efficienza e funzionalità. I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla normativa UNI di settore.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Riferimenti normativi:**

Legge 23.3.2001, n. 93.

---

Materiali riciclati (incluso il terreno sbancato)

---

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

Materiali a ridotto carico ambientale

---

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

---

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

#### Facile disassemblaggio a fine ciclo vita

---

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017

---

#### Materiali a elevata durabilità

---

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

#### Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva

---

**Classe requisito:** CAM - Gestione rifiuti

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

#### Cantiere ecocompatibile

---

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

#### Massima superficie drenante

---

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

L'utilizzo di materiali ed elementi drenanti (sabbia, ciottoli, ghiaia, prato, ecc.) che favoriscono la penetrazione ed il deflusso delle acque piovane, dovrà caratterizzare la maggior parte delle superfici soggette a processi ed interventi edilizi.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

**Riferimenti normativi:**

D. M. Ambiente 24.5.2016; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Riduzione emissioni tossiche-nocive

**Classe requisito:** Protezione da agenti chimici e organici

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:****Riferimenti normativi:**

## Inserimento paesaggistico coerente al territorio

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.- della salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici che dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

**Livello minimo della prestazione:**

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Uso di tecniche e tradizioni costruttive locali

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

**Prestazioni:**

In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi. Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Protezione delle specie vegetali

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

La salvaguardia dei sistemi naturalistici dovrà essere assicurata anche con l'inserimento di nuove essenze vegetali autoctone e la tutela delle specie vegetali esistenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

**Riferimenti normativi:**

Legge 14.1.2013, n.10; DM Ambiente 11.10.2017

## Tutela diversità biologica

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

La salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, attraverso la proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sui sistemi delle reti ecologiche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

- 8.4.4 Briglia in scogliera o pietrame a secco
- 8.4.5 Briglia in cemento armato rivestita in pietrame

## Elemento manutentivo: 8.4.4

### Briglia in scogliera o pietrame a secco

Unità Tecnologica: 8.4

Opere di ingegneria naturalistica

La briglia in scogliera o pietrame a secco è un'opera di consolidamento di modeste dimensioni a struttura piena realizzata in scogliera o pietrame a secco su una platea di fondazione in cemento armato; il rivestimento dell'alveo verrà costituito con pietrame ammorsato nel betoncino. Tale opera di sostegno viene utilizzata su corsi d'acqua nei tratti montani e generalmente su corsi d'acqua con piccolo bacino.

## Anomalie riscontrabili

**Alterazione cromatica**

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

**Alveolizzazione**

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme.

**Degrado sigillante**

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

**Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

**Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi dalla loro sede.

**Erosione superficiale**

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

**Fessurazioni**

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

**Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

**Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere e terriccio.

**Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

**Perdita di elementi**

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

**Presenza di vegetazione**

Presenza di vegetazione caratterizzata dalla formazione di licheni, muschi e piante lungo le superficie.

**Rigonfiamento**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale.

**Scalzamento**

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle briglie.

**Manutenzioni eseguibili da personale specializzato**

| Controlli                                                                                                                                                                              |             |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                |             |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                            | PERIODICITÀ | REQUISITI                  | ANOMALIE                                                                                                                                                                                                                                                                       | DITTE SPEC. | RISORSE |
| Controllo generale<br>Verificare la tenuta della briglia controllando che non ci sia fuoriuscita dei conci di pietra.<br>Controllare che non siano presenti fenomeni di rigonfiamento. | Ogni anno   | Resistenza alla corrosione | Alterazione cromatica<br>Alveolizzazione<br>Degrado sigillante<br>Disgregazione<br>Distacco<br>Erosione superficiale<br>Fessurazioni<br>Mancanza Patina biologica<br>Penetrazione di umidità<br>Perdita di elementi<br>Presenza di vegetazione<br>Rigonfiamento<br>Scalzamento | Ambientale  |         |

| Interventi                                                                                                                       |                  |           |          |             |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|----------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                      | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | DITTE SPEC. | RISORSE |
| Revisione delle briglie<br>Verificare la tenuta delle briglie; sistemare i conci eventualmente fuoriusciti dalle briglie stesse. | Ogni anno        |           |          | Ambientale  |         |
| Ceduazione<br>Eseguire il taglio delle essenze messe a dimora per consentire alle radici di ramificare alla base.                | Ogni 2 anni      |           |          | Ambientale  |         |
| Diradamento<br>Eseguire il diradamento delle piante infestanti.                                                                  | Ogni 2 anni      |           |          | Ambientale  |         |
| Piantumazione<br>Eseguire una ri-piantumazione delle talee e/o delle ramaglie nel caso di mancato attecchimento delle stesse.    | Quando necessita |           |          | Ambientale  |         |

Elemento manutentivo: **8.4.5**

**Briglia in cemento armato rivestita in pietrame**

Unità Tecnologica: 8.4

## Opere di ingegneria naturalistica

La briglia in cemento armato rivestita in pietrame (spessore medio di 20 cm) è un'opera di consolidamento di modeste dimensioni a struttura piena realizzata in cemento armato su una platea di fondazione in pietrame con massi di pezzatura > 0,50 m<sup>3</sup>.

L'opera è costituita da una briglia in c.a. a cui si fa seguire, a valle, una platea con massi aventi la funzione di protezione della fondazione della briglia nonché di sbarramento della corrente (per tale scopo occorre prevedere delle feritoie di drenaggio con tubi in pvc del diametro di 10 cm).

Tale opera di sostegno viene utilizzata su corsi d'acqua nei tratti pedemontani e fondovalle dei corsi d'acqua.

## Anomalie riscontrabili

**Alterazione cromatica**

Variazione di uno o più parametri che definiscono il colore.

**Alveolizzazione**

Degradazione che si manifesta con la formazione di cavità di forme e dimensioni variabili. Gli alveoli sono spesso interconnessi e hanno distribuzione non uniforme.

**Degrado sigillante**

Distacco e perdita di elasticità dei materiali utilizzati per le sigillature impermeabilizzanti e dei giunti.

**Disgregazione**

Decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

**Distacco**

Disgregazione e distacco di parti notevoli del materiale che può manifestarsi anche mediante espulsione di elementi dalla loro sede.

**Erosione superficiale**

Asportazione di materiale dalla superficie dovuta a processi di natura diversa.

**Fessurazioni**

Presenza di discontinuità nel materiale con distacchi macroscopici delle parti.

**Mancanza**

Caduta e perdita di parti del materiale del manufatto.

**Patina biologica**

Strato sottile, morbido e omogeneo, aderente alla superficie e di evidente natura biologica, di colore variabile, per lo più verde. La patina biologica è costituita prevalentemente da microrganismi cui possono aderire polvere e terriccio.

**Penetrazione di umidità**

Comparsa di macchie di umidità dovute all'assorbimento di acqua.

**Perdita di elementi**

Perdita di elementi e parti del rivestimento.

**Presenza di vegetazione**

Variazione della sagoma che interessa l'intero spessore del materiale.

**Scalzamento**

Fenomeni di smottamenti che causano lo scalzamento delle briglie.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

| Controlli                                                                                                                                                                              |             |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                            | PERIODICITÀ | REQUISITI                  | ANOMALIE                                                                                                                                                                                                                                                                                    | DITTE SPEC. | RISORSE |
| Controllo generale<br>Verificare la tenuta della briglia controllando che non ci sia fuoriuscita dei conci di pietra.<br>Controllare che non siano presenti fenomeni di rigonfiamento. | Ogni anno   | Resistenza alla corrosione | Alterazione cromatica<br>Alveolizzazione<br>Degrado sigillante<br>Disgregazione<br>Distacco<br>Erosione superficiale<br>Fessurazioni<br>Mancanza<br>Patina biologica<br>Penetrazione di umidità<br>Perdita di elementi<br>Presenza di vegetazione<br>Presenza di vegetazione<br>Scalzamento | Ambientale  |         |

| Interventi                                                                                                                        |                  |           |          |             |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|----------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                       | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | DITTE SPEC. | RISORSE |
| Revisione delle briglie<br>Verificare la tenuta delle briglie; sistemare i conchi eventualmente fuoriusciti dalle briglie stesse. | Ogni anno        |           |          | Ambientale  |         |
| Diradamento<br>Eseguire il diradamento delle piante infestanti.                                                                   | Ogni 2 anni      |           |          | Ambientale  |         |
| Semina<br>Eseguire la semina della superficie della briglia quando occorre.                                                       | Quando necessita |           |          | Ambientale  |         |

## Unità tecnologica: 8.11

### Interventi di recupero cave e aree dimesse

L'ingegneria naturalistica fornisce un supporto fondamentale alla definizione degli interventi per la ricostruzione degli ecosistemi locali con caratteristiche il più possibile affini a quelli precedenti al degrado delle aree stesse come nel caso del recupero di aree degradate da attività antropiche (cave, discariche, cantieri) e/o soggette ad attività a forte impatto sul territorio. Inoltre può fornire utili indicazioni e strumenti tecnici per limitare gli impatti e il degrado in sede di progettazione degli interventi di trasformazione del territorio analizzando il paesaggio e gli ecosistemi circostanti nelle componenti abiotiche e biotiche; tale indagine potrà fornire elementi utili e fondamentali di cui sarà necessario tenere conto nei piani di conduzione delle attività ed in quelli di recupero. Nel caso delle cave, ad esempio, i piani di coltivazione dovranno essere compatibili sia con l'assetto del territorio circostante sia con la destinazione finale dell'area così da garantire l'effettiva realizzabilità del recupero ambientale attraverso la creazione delle condizioni sufficienti per l'insediamento delle componenti vegetali e faunistiche tipiche della zona. Il criterio fondamentale per un corretto inserimento, nel contesto territoriale, degli interventi di recupero è quello di massimizzare la diversità degli ecosistemi con interventi sia morfologici che biologici. In genere le tipologie di cave che possiamo individuare sono le seguenti: - cave di monte; - cave di pianura. Le cave di monte si sviluppano su di un versante e possono essere ancora suddivise in: - culmini; - a mezza costa; - pedemontane.

### Requisiti e prestazioni

#### Resistenza alla trazione

**Classe requisito:** Resistenza meccanica

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali previsti in progetto. Le strutture - anche tessili o di rivestimento - dovranno essere realizzate con materiali conformi alle norme vigenti e con idonea resistenza a strappo e a trazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 23.3.2001, n. 93.

#### Materiali a ridotto carico ambientale

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Materiali a elevata durabilità

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Cantiere ecocompatibile

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Riduzione emissioni tossiche-nocive

**Classe requisito:** Protezione da agenti chimici e organici

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

**Riferimenti normativi:**

## Inserimento paesaggistico coerente al territorio

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.- della salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici che dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

**Livello minimo della prestazione:**

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

## Uso di tecniche e tradizioni costruttive locali

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

## Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

**Prestazioni:**

In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi. Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

## Protezione delle specie vegetali

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

La salvaguardia dei sistemi naturalistici dovrà essere assicurata anche con l'inserimento di nuove essenze vegetali autoctone e la tutela delle specie vegetali esistenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

**Riferimenti normativi:**

Legge 14.1.2013, n.10; DM Ambiente 11.10.2017

---

## Tutela diversità biologica

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

La salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, attraverso la proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sui sistemi delle reti ecologiche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

## Salvaguardia del sistema del verde

---

**Classe requisito:** Salvaguardia ambientale

**Prestazioni:**

Tutela e difesa dell'ambiente attraverso la conservazione, la valorizzazione e l'incremento delle specie vegetali ed autoctone.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare dovrà essere assicurato il rispetto delle essenze vegetali arboree ed autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, attraverso una opportuna selezione e separazione delle specie malate o in stato di deperimento. Nel caso di nuovi impianti, assicurare l'inserimento di idonee essenze arboree autoctone.

**Riferimenti normativi:**

Legge 14.1.2013, n. 10; Protocollo ISA; Regolamenti Comunali del Verde; Linee Guida Regionali; UNI 11277; UNI/PdR 8:2014; D.M. Ambiente 11.10.2017

---

## Recupero ambientale del terreno di sbancamento

---

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia del suolo e sottosuolo

**Prestazioni:**

Al fine di salvaguardare l'integrità del suolo e del sottosuolo e per limitare i relativi impatti, il terreno risultante dallo sbancamento per la realizzazione dell'edificio, dovrà essere recuperato e riutilizzato.

**Livello minimo della prestazione:**

Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 12.9.2014, n. 133; Legge 11.11.2014 n.164; D.P.R. 14.7.2016; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

## Riduzione degli effetti di disturbo visivo

---

**Classe requisito:** CAM - Salvaguardia paesaggistica

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali inerenti la sistemazione degli spazi esterni con il contesto, bisogna evitare l'introduzione di elementi che mediante interazioni tra di essi possano creare agli utenti disturbi visivi (abbagliamento e/o altri effetti negativi).

**Livello minimo della prestazione:**

L'introduzione di elementi negli spazi esterni dovranno essere contenuti entro parametri tali da non provocare disturbi visivi agli utenti.

**Riferimenti normativi:**

C.M. Lavori Pubblici 22.5.67, n. 3151; C.M. Lavori Pubblici 22.11.74, n. 13011; D.M. 5.7.75; D.M. 18.12.75; UNI 10840; UNI EN 12464-1/2; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

---

## Certificazione ecologica

---

**Classe requisito:** CAM - Uso razionale di risorse

**Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteria che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

**Livello minimo della prestazione:**

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

**Riferimenti normativi:**

UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

L'unità tecnologica è composta dai seguenti elementi manutentivi:

8.11.7            Messa a dimora di alberi

## Elemento manutentivo: 8.11.7

### Messa a dimora di alberi

Unità Tecnologica: 8.11

## Interventi di recupero cave e aree dimesse

Questa tecnica di copertura vegetale consiste nella messa a dimora di alberi autoctoni (in genere provenienti da vivaio e con certificazione di origine del seme); gli arbusti (aventi altezza minima compresa tra i 50 e i 150 cm) sono piantati in ragione di un esemplare ogni 5-30 mq previa formazione di buca con mezzi manuali o meccanici.

Gli alberi provenienti dal vivaio possono essere:

- a) in zolla;
- b) in contenitore;
- c) in fitocella;
- d) a radice nuda.

Questa tecnica può essere utilizzata in abbinamento alle stuoie e rivestimenti vari mentre non va assolutamente utilizzata insieme a grate e palificate, terre rinforzate ecc. per ovvi motivi di incompatibilità degli alberi nello stadio adulto con tali strutture.

## Anomalie riscontrabili

**Anomalia buche**

Dimensioni non adeguate delle buche di contenimento degli arbusti.

**Eccessivo ombreggiamento**

Eccessivo ombreggiamento che ritarda la crescita degli alberi.

**Errata posa in opera**

Errato posizionamento dell'arbusto nella buca per cui si verificano problemi di crescita.

**Mancanza di pacciamatura**

Pacciamatura (biofeltri, dischi pacciamanti, corteccia di resinose, ecc) mal eseguita.

**Mancanza di pali tutori**

Mancanza di pali tutori nei primi anni di crescita degli alberi.

**Mancanza di terreno e fertilizzanti**

Mancanza di terreno vegetale, fibra organica, fertilizzanti ed ammendanti.

**Ristagn di acqua**

Cattiva esecuzione del rinalzo con conseguente formazione di ristagni d'acqua.

**Specie non idonee**

Scelta errata delle specie rispetto alle condizioni pedo - climatiche con conseguente mancato attecchimento degli alberi.

**Malattie delle piante**

Le modalità di manifestazione variano a secondo della specie vegetale, accompagnandosi spesso anche dall'attacco di insetti. In genere si caratterizzano per l'indebolimento della piante con fenomeni di ingiallimento e perdita delle foglie e/o alterazione della corteccia.

## Manutenzioni eseguibili da personale specializzato

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                            |                                                                                                                                                          |             |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | PERIODICITÀ | REQUISITI                  | ANOMALIE                                                                                                                                                 | DITTE SPEC. | RISORSE |
| Controllo generale<br>Verificare che la buca sia di dimensioni adeguate; che il riporto di fibre organiche sia eseguito nella parte superiore del ricoprimento e non a contatto con le radici della pianta. Controllare che il rinalzo con terreno vegetale non provochi ristagni di acqua e che la pacciamatura sia ben eseguita per evitare il soffocamento. Controllare la corretta posa in opera dei pali tutori. | Ogni 3 mesi |                            | Anomalia buche<br>Errata posa in opera<br>Mancanza di pali tutori<br>Mancanza di pacciamatura<br>Mancanza di terreno e fertilizzanti<br>Ristagn di acqua | Ambientale  |         |
| Controllo malattie<br>Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).                                               | Ogni 6 mesi | Tutela diversità biologica | Malattie delle piante                                                                                                                                    | Ambientale  |         |

| Interventi  |             |           |          |             |         |
|-------------|-------------|-----------|----------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE | PERIODICITÀ | REQUISITI | ANOMALIE | DITTE SPEC. | RISORSE |

| Interventi                                                                                                                   |                  |           |          |             |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------|----------|-------------|---------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                  | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | DITTE SPEC. | RISORSE |
| Ripristino pacciamatura<br>Eseguire, ove mancante, la pacciamatura con biofeltri, dischi pacciamanti, corteccia di resinose. | Quando necessita |           |          | Ambientale  |         |
| Ripristino pali tutori<br>Ripristinare i pali tutori quando deteriorati o mal posizionati.                                   | Quando necessita |           |          | Ambientale  |         |
| Sostituzione<br>Sostituire gli alberi non attecchiti.                                                                        | Quando necessita |           |          | Ambientale  |         |

## INDICE

|           |                                                                                                                                                                                                                                                       |                |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>01</b> | <b>Interventi di ripristino, recupero ed integrazione delle opere di difesa idraulica dell'alveo del fiume Trebbia in corrispondenza del nodo idraulico di Perino, a monte e valle della briglia. Loc. Poggio Paione, comuni di Travo e Coli (PC)</b> | <b>pag. 21</b> |
| 1.1       | Fondazioni profonde                                                                                                                                                                                                                                   | 21             |
| 1.1.3     | Micropali                                                                                                                                                                                                                                             | 24             |
| 1.2       | Fondazioni superficiali                                                                                                                                                                                                                               | 25             |
| 1.2.1     | Cordoli in cemento armato                                                                                                                                                                                                                             | 28             |
| 1.2.2     | Travi rovesce                                                                                                                                                                                                                                         | 29             |
| 1.2.8     | Platea in cemento armato                                                                                                                                                                                                                              | 31             |
| 1.4       | Strutture in cemento armato                                                                                                                                                                                                                           | 32             |
| 1.4.4     | Solette                                                                                                                                                                                                                                               | 35             |
| 3.1       | Restauro                                                                                                                                                                                                                                              | 37             |
| 3.1.28    | Lastre in pietra locale                                                                                                                                                                                                                               | 43             |
| 3.2       | Ripristini e consolidamenti                                                                                                                                                                                                                           | 44             |
| 3.2.4     | Impermeabilizzazioni esterne                                                                                                                                                                                                                          | 51             |
| 4.2       | Cerchiature e placcaggi                                                                                                                                                                                                                               | 52             |
| 4.2.1     | Cerchiature                                                                                                                                                                                                                                           | 55             |
| 4.2.2     | Chiodature                                                                                                                                                                                                                                            | 56             |
| 4.3       | Consolidamento strutture murarie                                                                                                                                                                                                                      | 57             |
| 4.3.10    | Rinforzi in betoncino armato                                                                                                                                                                                                                          | 61             |
| 4.3.20    | Ancoraggio chimico                                                                                                                                                                                                                                    | 62             |
| 4.3.21    | Inghisaggio con malta di ancoraggio                                                                                                                                                                                                                   | 63             |
| 4.4       | Consolidamento strutture                                                                                                                                                                                                                              | 64             |
| 4.4.2     | Riparazione del copriferro                                                                                                                                                                                                                            | 67             |
| 4.4.20    | Trattamento anti corrosione ferri armatura                                                                                                                                                                                                            | 68             |
| 8.4       | Opere di ingegneria naturalistica                                                                                                                                                                                                                     | 70             |
| 8.4.4     | Briglia in scogliera o pietrame a secco                                                                                                                                                                                                               | 74             |
| 8.4.5     | Briglia in cemento armato rivestita in pietrame                                                                                                                                                                                                       | 75             |
| 8.11      | Interventi di recupero cave e aree dimesse                                                                                                                                                                                                            | 77             |
| 8.11.7    | Messa a dimora di alberi                                                                                                                                                                                                                              | 80             |

Comune di  
Provincia di

**Lavori di:**

Interventi di ripristino, recupero ed integrazione delle opere di difesa idraulica dell'alveo del fiume Trebbia in corrispondenza del nodo idraulico di Perino, a monte e valle della briglia. Loc. Poggio Paione, comuni di Travo e Coli (PC).

**Committente:**

Protezione Civile Emilia Romagna

## **Programma di manutenzione**

**Sottoprogramma dei prestazioni**

**Sottoprogramma dei controlli**

**Sottoprogramma degli interventi**

(Articoli 33 e 38 del D.P.R. n° 207 del 5 Ottobre 2010)

**Parte d'opera: 01****Interventi di ripristino, recupero ed integrazione delle opere di difesa idraulica dell'alveo del fiume Trebbia in corrispondenza del nodo idraulico di Perino, a monte e valle della briglia. Loc. Poggio Paione, comuni di Travo e Coli (PC)****Unità tecnologica: 1.1****Fondazioni profonde****Requisiti e prestazioni****CAM - Gestione rifiuti****Materiali riciclati****Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

**CAM - Salvaguardia del suolo e sottosuolo****Recupero del terreno di sbancamento****Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Al fine di salvaguardare l'integrità del suolo e del sottosuolo e per limitare i relativi impatti, il terreno risultante dallo sbancamento per la realizzazione dell'edificio, dovrà essere recuperato e riutilizzato.

**Riferimenti normativi:**

D. Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 12.9.2014, n. 133; Legge 11.11.2014, n. 164; D.P.R. 14.7.2016, n.279; UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

**CAM - Uso razionale di risorse****Materiali a elevata durabilità****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Protezione elettrica****(Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche****Prestazioni:**

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n.37.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Riferimenti normativi:**

Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

## Resistenza ad agenti biologici

### Resistenza agli agenti aggressivi biologici

**Prestazioni:**

Impedire la crescita di funghi, insetti, muffe o altri organismi e dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Eventuale trattamento con prodotti protettivi idonei

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici stabiliti in progetto variano in funzione di materiali, prodotti utilizzati, classi di rischio (UNI EN 335-1), situazioni generali di servizio, esposizione a umidificazione e tipo di agente biologico, secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-1; UNI EN 335-1/2; UNI CEN/TS 1099.

## Resistenza ad agenti chimici

### Resistenza agli agenti aggressivi chimici (CLS)

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che "L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

## Resistenza ad agenti fisici

### Resistenza al gelo

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini.

**Riferimenti normativi:**

UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 11417-1/2; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.

## Resistenza meccanica

### Resistenza meccanica

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 8290-2; UNI EN 196-1; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994 UNI EN 1994 1/2; UNI EN 1995; UNI EN 384; UNI EN 1504-8; UNI/TR 11634.

## Salvaguardia ambientale

### Materiali a ridotto carico ambientale

**Prestazioni:**

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione**

#### **Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **Cantiere ecocompatibile**

#### **Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Unità tecnologica: **1.2**

### **Fondazioni superficiali**

#### Requisiti e prestazioni

#### **CAM - Gestione rifiuti**

##### **Materiali riciclati**

#### **Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

#### **CAM - Salvaguardia del suolo e sottosuolo**

##### **Recupero del terreno di sbancamento**

#### **Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Al fine di salvaguardare l'integrità del suolo e del sottosuolo e per limitare i relativi impatti, il terreno risultante dallo sbancamento per la realizzazione dell'edificio, dovrà essere recuperato e riutilizzato.

**Riferimenti normativi:**

D. Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 12.9.2014, n. 133; Legge 11.11.2014, n. 164; D.P.R. 14.7.2016, n.279; UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## CAM - Uso razionale di risorse

### Materiali a elevata durabilità

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Protezione elettrica

### (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

**Prestazioni:**

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n .37.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Riferimenti normativi:**

Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

## Resistenza ad agenti biologici

### Resistenza agli agenti aggressivi biologici

**Prestazioni:**

Impedire la crescita di funghi, insetti, muffe o altri organismi e dovranno conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici. Eventuale trattamento con prodotti protettivi idonei

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici stabiliti in progetto variano in funzione di materiali, prodotti utilizzati, classi di rischio (UNI EN 335-1), situazioni generali di servizio, esposizione a umidificazione e tipo di agente biologico, secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-1; UNI EN 335-1/2; UNI CEN/TS 1099.

## Resistenza ad agenti chimici

### Resistenza agli agenti aggressivi chimici (CLS)

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che " L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

## Resistenza ad agenti fisici

## Resistenza al gelo

### Prestazioni:

Conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

### Livello minimo della prestazione:

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini.

### Riferimenti normativi:

UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 11417-1/2; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.

## Resistenza meccanica

### Resistenza meccanica

#### Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

#### Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 8290-2; UNI EN 196-1; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1994 1/2; UNI EN 1995; UNI EN 384; UNI EN 1504-8.

## Salvaguardia ambientale

### Materiali a ridotto carico ambientale

#### Prestazioni:

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

#### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

### Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

#### Prestazioni:

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

#### Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Cantiere ecocompatibile

#### Prestazioni:

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

#### Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Unità tecnologica: 1.4

### Strutture in cemento armato

#### Requisiti e prestazioni

##### CAM - Gestione rifiuti

##### Materiali riciclati

###### Prestazioni:

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

###### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

###### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

##### Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva

###### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

###### Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

###### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; UNI EN ISO 14688-1; UNI EN 13285; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

##### CAM - Uso razionale di risorse

##### Facile disassemblaggio a fine ciclo vita

###### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

###### Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

###### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017

##### Materiali a elevata durabilità

###### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

###### Livello minimo della prestazione:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

###### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

##### Durabilità

##### Durata di vita nominale (azioni sismiche)

###### Prestazioni:

La vita nominale è precisata nei documenti di progetto; variabile per diversi tipi di opere e per classe d'uso, contribuisce al calcolo delle azioni statiche e dinamiche sulle costruzioni (DM 14.1.2008)

###### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano col materiale in funzione delle esigenze di resistenza e di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

###### Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; Direttiva del Presidente del Consiglio dei Ministri 12.10.2007; UNI/TR 11634.

## Protezione da agenti chimici e organici

### Riduzione emissioni tossiche-nocive

#### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sotto forma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

#### Livello minimo della prestazione:

##### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Reg. EU (CLP) n. 1272/08; ISPESL, Linee Guida - Microclima, 6.2006; Accordo Stato-Regioni, Linee Guida Ambienti Confinati, 27.9.2001; Valori Limite di Soglia (TLV) e Indici Biologici di Esposizione (IBE), AIDII 1997 e ACGIH 2002; Collana Quaderni del Ministero della Salute; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Protezione elettrica

### (Attitudine al) controllo delle dispersioni elettriche

#### Prestazioni:

Tutte le parti metalliche dovranno essere connesse ad impianti di terra mediante dispersori, in modo che esse vengano a trovarsi allo stesso potenziale elettrico del terreno. Le dispersioni elettriche possono essere verificate controllando i collegamenti equipotenziali e di messa a terra dei componenti mediante misurazioni di resistenza a terra. Devono essere rispettati i livelli previsti in sede di progetto e nell'ambito della dichiarazione di conformità prevista dall'art.7 del D.M. 22 gennaio 2008 n. 37.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

##### Riferimenti normativi:

Legge 1.3.1968, n. 186; D.M. Sviluppo Economico 22.1.2008, n. 37; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; UNI 8290-2; CEI EN 50522; CEI EN 61936-1; CEI 64-8; CEI 81-10/1; CEI S.423.

## Protezione incendio

### Resistenza al fuoco

#### Prestazioni:

Gli elementi devono presentare una resistenza al fuoco (REI) non inferiore a quello determinabile in funzione del carico d'incendio, secondo le modalità specificate nelle norme tecniche.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie.

##### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Interno 30.11.1983; D.M. Interno 26.6.1984; D.M. Interno 14.1.1985; D.M. Interno 16.5.1987, n. 246; D.M. Interno 26.8.1992; D.M. Attività Produttive 3.9.2001; D.M. Interno 18.9.2002; D.M. Interno 21.6.2004; D.M. Interno 3.11.2004; D.M. Interno 10.3.2005; D.M. Interno 15.3.2005; D.M. Interno 16.2.2007; D.M. Interno 9.3.2007; D.M. Interno 9.5.2007; C.M. Interno 15.2.2008, n. 1968; UNI 8290-2; UNI 8456; UNI 8627; UNI 8629-4; UNI 9174; UNI 9177; UNI 9503; UNI 9504; UNI EN 1634-1; UNI EN 1992; UNI EN 1363-1/2; UNI EN ISO 1182; UNI CEI EN ISO 13943; UNI EN 1994-1-2.

## Resistenza ad agenti chimici

### Resistenza agli agenti aggressivi chimici (CLS)

#### Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali.

#### Livello minimo della prestazione:

Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che "L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

##### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

## Resistenza ad agenti fisici

### Resistenza al gelo

#### Prestazioni:

Conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali se sottoposte a cause di gelo e disgelo. In particolare all'insorgere di pressioni interne che ne provocano la degradazione.

#### Livello minimo della prestazione:

I valori minimi variano in funzione del materiale impiegato. La resistenza al gelo viene determinata secondo prove di laboratorio su provini.

#### Riferimenti normativi:

UNI 7087; UNI 8290-2; UNI 8520-1; UNI 11417-1/2; UNI EN 206-1; UNI EN 771-1; UNI EN 934-1; UNI EN 12350-7; UNI EN 1328; UNI EN 12670; UNI EN 13055-1; ISO/DIS 4846.

### Resistenza al vento

#### Prestazioni:

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione.

#### Livello minimo della prestazione:

Assicurare la resistenza all'azione del vento tale da assicurare stabilità, durata e funzionalità nel tempo senza compromettere la sicurezza dell'utenza stabilite in progetto. L'azione del vento da considerare è quella prevista dal D.M. 14.1.2008 (che divide convenzionalmente il territorio italiano in zone), tenendo conto dell'altezza della struttura e del tipo di esposizione. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 8290-2; CNR-DT 207/2008.

## Resistenza meccanica

### Resistenza meccanica

#### Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

#### Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 8290-2; UNI EN 196-1; UNI EN 1356; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1504-8; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1994 1/2; UNI EN 1995; UNI EN 384; UNI/TR 11634.

## Salvaguardia ambientale

### Materiali a ridotto carico ambientale

#### Prestazioni:

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratrasferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

#### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

#### Prestazioni:

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

#### Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Cantiere ecocompatibile****Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Unità tecnologica: 3.1****Restauro****Requisiti e prestazioni****CAM - Gestione rifiuti****Materiali riciclati****Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Gestione ecocompatibile dei rifiuti****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**CAM - Salvaguardia paesaggistica****Uso di tecniche e tradizioni costruttive locali****Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Inserimento paesaggistico coerente al territorio

### Prestazioni:

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.- della salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici che dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

### Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo

### Prestazioni:

In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi. Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

### Livello minimo della prestazione:

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## CAM - Uso razionale di risorse

### Facile disassemblaggio a fine ciclo vita

#### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

#### Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017

### Materiali a elevata durabilità

#### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

#### Livello minimo della prestazione:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Funzionalità

### Regolarità delle finiture (restauro)

#### Prestazioni:

Le superfici non devono presentare anomalie o difetti superficiali rispetto alle prescrizioni di restauro e, limitatamente ad esse, garantire l'efficienza funzionale.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano col materiale in funzione delle esigenze di aspetto e di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

#### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; Linee Guida 28.3.2008; UNI 7959; UNI 7823; UNI 8290-2; UNI 8813; UNI 8941-1/2/3; UNI 10820; UNI EN ISO 10545; UNI 10924; ICITE UEAtc (Direttive Comuni - Rivestimenti plastici continui); Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

## Funzionalità di uso

### Conservazione identità storica

#### Prestazioni:

Assicurare l'identità storica del manufatto per mezzo di interventi che non ne alterino i segni storici e le caratteristiche architettoniche e funzionali. Ogni intervento di restauro deve essere effettuato nel rispetto delle leggi e delle norme di tutela dei beni architettonici e artistici.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei manufatti, dei materiali, delle tecniche e delle esigenze di uso e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

#### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; UNI 10739; UNI 10924; UNI 10945; UNI EN 15757; UNI 11084; UNI 11089; UNI 11118; UNI 11119; UNI EN 15758; UNI 11130; UNI 11131; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11162; UNI 11176; UNI 11177; UNI 11182; UNI 11186; UNI 11202; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 16782; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

## Funzionalità tecnologica

### Permeabilità all'aria

#### Prestazioni:

Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova normata, riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla dimensione dei lati apribili.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle condizioni di esercizio, dei parametri e delle funzionalità stabilite in progetto secondo le classi e le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

#### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; C.M. Lavori Pubblici 22.5.1967, n. 3151; Linee Guida 28.3.2008; UNI 8290-2; UNI EN 1027; UNI EN 12207; UNI EN 12208; UNI EN 15757; UNI 8290-2; UNI EN 1027; UNI EN 12207; UNI EN 12208; UNI 10921; UNI 11060; UNI 11085; UNI 11086; UNI 11087; UNI 11088; UNI 11089; UNI 11118; UNI 11119; UNI EN 15758; UNI 11121; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11161; UNI 11177; UNI 11182; UNI 11186; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11203; UNI 11204; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; UNI 11305; UNI EN 16242; UNI EN 15757; UNI EN 15801; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

### Tenuta all'acqua

#### Prestazioni:

Le prestazioni si misurano dal raffrontato con campioni sottoposti a prove normate (classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili). E' necessario che tutte le giunzioni di elementi disomogenei assicurino la tenuta all'acqua e permettano un veloce allontanamento dell'acqua.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle condizioni di esercizio, dei parametri e delle funzionalità stabilite in progetto secondo le classi e le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

#### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; C.M. Lavori Pubblici 22.5.1967, n. 3151; Linee Guida 28.3.2008; UNI 8290-2; UNI EN 1027; UNI EN 12207; UNI EN 12208; UNI 10921; UNI EN 15757; UNI 11060; UNI 11085; UNI 11086; UNI 11087; UNI 11088; UNI 11089; UNI 11118; UNI 11119; UNI EN 15758; UNI 11121; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11161; UNI 11177; UNI 11182; UNI 11186; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11203; UNI 11204; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15801; UNI EN 15802; UNI 11305; UNI EN 16242; UNI EN 15757; UNI EN 15801; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

## Protezione da agenti chimici e organici

### Assenza di emissioni di sostanze nocive

#### Prestazioni:

Assenza di emissione di sostanze tossiche o nocive (in particolare gas, vapori, fibre, polveri, radiazioni, ecc.), né in condizioni normali, né sotto l'azione di temperature elevate, né per impregnazione d'acqua (e comunque nelle condizioni di esercizio previste in progetto).

Assenza di emissioni di composti chimici organici, come formaldeide, né la diffusione di fibre di vetro. Durante la combustione i materiali non devono dar luogo a fumi tossici o nocivi alla salute.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle condizioni di esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

#### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; C.M. Sanità 22.6.1983, n. 57; C.M. Sanità 10.7.1986, n. 45; UNI 8290-2; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI EN 15757; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; ASHRAE Standard 62-1981 (Norma nazionale americana sulla qualità dell'aria ambiente); NFX 10702; DIN 50055; Linee Guida 28.3.2008; Regolamento recante norme di organizzazione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

### Assenza di emissioni tossiche-nocive

#### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc...). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

#### Livello minimo della prestazione:

#### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; C.M. Sanità 22.6.1983, n. 57; C.M. Sanità 10.7.1986, n. 45; UNI 8290-2; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI EN 15757; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; ASHRAE Standard 62-1981 (Norma nazionale americana sulla qualità dell'aria ambiente); NFX 10702; DIN 50055; Linee Guida 28.3.2008; Regolamento recante norme di organizzazione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

## Resistenza ad agenti biologici

### Resistenza agli agenti aggressivi biologici

#### Prestazioni:

Impedire lo sviluppo di funghi, insetti, muffe o altri organismi anche in ambienti umidi per conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici.

#### Livello minimo della prestazione:

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici stabiliti in progetto variano in funzione di materiali, prodotti utilizzati, classi di rischio (UNI EN 335-1), situazioni generali di servizio, esposizione a umidificazione e tipo di agente biologico, secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

#### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; Linee Guida 28.3.2008; UNI 8012; UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8864; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-2; UNI EN 117; UNI EN 118; UNI EN 212; UNI EN 335-1/2; UNI EN 1001-1; UNI 11089; UNI EN 15757; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

## Resistenza ad agenti chimici

### Resistenza agli agenti aggressivi chimici

#### Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici presenti in ambiente, le proprie caratteristiche di efficienza e funzionalità. Utilizzare materiali compatibili chimicamente con la base di supporto.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle condizioni di esercizio, dei parametri e delle funzionalità stabilite in progetto secondo le classi e le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

#### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; Linee Guida 28.3.2008; UNI 7959; UNI 8012; UNI 8290-2; UNI EN ISO 10545-13/14; UNI EN ISO 175; ICITE UEAtc (Direttive comuni - Intonaci plastici); ICITE UEAtc (Direttive comuni - Rivestimenti di pavimento sottili); UNI 11089; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI EN 15757; Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; Linee Guida 28.3.2008; Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; UNI 8290-2; UNI 11118; UNI 11119; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

## Resistenza meccanica

### Resistenza meccanica

#### Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

#### Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; Linee Guida 28.3.2008; Capitolato Speciale Tipo per Appalti di Lavori Edilizi; UNI 8290-2; UNI EN 846-9; UNI 11118; UNI 11119; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 14617-2; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975).

## Salvaguardia ambientale

### Materiali a ridotto carico ambientale

#### Prestazioni:

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione**

#### **Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **Cantiere ecocompatibile**

#### **Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Unità tecnologica: **3.2**

### **Ripristini e consolidamenti**

#### Requisiti e prestazioni

#### **CAM - Gestione rifiuti**

#### **Materiali riciclati**

##### **Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

#### **Gestione ecocompatibile dei rifiuti**

##### **Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### **Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**CAM - Salvaguardia paesaggistica****Uso di tecniche e tradizioni costruttive locali****Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Inserimento paesaggistico coerente al territorio****Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.- della salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici che dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

**Livello minimo della prestazione:**

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo****Prestazioni:**

In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi. Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**CAM - Uso razionale di risorse****Facile disassemblaggio a fine ciclo vita****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017

**Materiali a elevata durabilità****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Funzionalità****Regolarità delle finiture (restauro)****Prestazioni:**

Le superfici non devono presentare anomalie o difetti superficiali rispetto alle prescrizioni di restauro e, limitatamente ad esse, garantire l'efficienza funzionale.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col materiale in funzione delle esigenze di aspetto e di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; Linee Guida 28.3.2008; UNI 7959; UNI 7823; UNI 8290-2; UNI 8813; UNI 8941-1/2/3; UNI 10820; UNI EN ISO 10545-2; UNI 10924; UNI 11118; UNI 11119; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; ICITE UEAtc (Direttive Comuni - Rivestimenti plastici continui); Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

**Funzionalità di uso****Conservazione identità storica****Prestazioni:**

Assicurare l'identità storica del manufatto per mezzo di interventi che non ne alterino i segni storici e le caratteristiche architettoniche e funzionali. Ogni intervento di restauro deve essere effettuato nel rispetto delle leggi e delle norme di tutela dei beni architettonici e artistici.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei manufatti, dei materiali, delle tecniche e delle esigenze di uso e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; UNI 10739; UNI 10924; UNI 10945; UNI 10969; UNI 11084; UNI 11089; UNI 11118; UNI 11119; UNI EN 15758; UNI 11130; UNI 11131; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11162; UNI 11176; UNI 11177; UNI 11182; UNI 11186; UNI 11202; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

**Funzionalità tecnologica****Permeabilità all'aria****Prestazioni:**

Le prestazioni si misurano sulla classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova normata, riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla dimensione dei lati apribili.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle condizioni di esercizio, dei parametri e delle funzionalità stabilite in progetto secondo le classi e le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; C.M. Lavori Pubblici 22.5.1967, n. 3151; Linee Guida 28.3.2008; UNI 8290-2; UNI EN 1027; UNI EN 12207; UNI EN 12208; UNI EN 15757; UNI EN 15758; UNI EN 16242; UNI EN 15757; UNI EN 15801; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

**Tenuta all'acqua****Prestazioni:**

Le prestazioni si misurano dal raffrontato con campioni sottoposti a prove normate (classificazione basata sul confronto tra la permeabilità all'aria del campione sottoposto a prova riferito all'intera area, e la permeabilità all'aria riferita alla lunghezza dei lati apribili). E' necessario che tutte le giunzioni di elementi disomogenei assicurino la tenuta all'acqua e permettano un veloce allontanamento dell'acqua.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle condizioni di esercizio, dei parametri e delle funzionalità stabilite in progetto secondo le classi e le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; C.M. Lavori Pubblici 22.5.1967, n. 3151; Linee Guida 28.3.2008; UNI 8290-2; UNI EN 1027; UNI EN 12207; UNI EN 12208; UNI 10921; UNI EN 15757; UNI EN 15801; UNI 11060; UNI 11085; UNI 11086; UNI 11087; UNI 11088; UNI 11089; UNI 11118; UNI 11119; UNI EN 15758; UNI 11121; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11161; UNI 11177; UNI 11182; UNI 11186; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11203; UNI 11204; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; UNI 11305; UNI EN 16242; UNI EN 15757; UNI EN 15801; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

**Protezione da agenti chimici e organici****Assenza di emissioni di sostanze nocive****Prestazioni:**

Assenza di emissione di sostanze tossiche o nocive (in particolare gas, vapori, fibre, polveri, radiazioni, ecc.), né in condizioni normali, né sotto l'azione di temperature elevate, né per impregnazione d'acqua (e comunque nelle condizioni di esercizio previste in progetto). Assenza di emissioni di composti chimici organici, come formaldeide, né la diffusione di fibre di vetro. Durante la combustione i materiali non devono dar luogo a fumi tossici o nocivi alla salute.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle condizioni di esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; C.M. Sanità 22.6.1983, n. 57; C.M. Sanità 10.7.1986, n. 45; UNI 8290-2; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; ASHRAE Standard 62-1981 (Norma nazionale americana sulla qualità dell'aria ambiente); NFX 10702; DIN 50055; Linee Guida 28.3.2008; Regolamento recante norme di organizzazione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

**Riduzione emissioni tossiche-nocive****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sotto forma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:****Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; Reg. EU (CLP) n. 1272/08; ISPESL, Linee Guida - Microclima, 6.2006; Accordo Stato-Regioni, Linee Guida Ambienti Confinati, 27.9.2001; Valori Limite di Soglia (TLV) e Indici Biologici di Esposizione (IBE), AIDII 1997 e ACGIH 2002; Collana Quaderni del Ministero della Salute; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Resistenza ad agenti biologici****Resistenza agli agenti aggressivi biologici****Prestazioni:**

Impedire lo sviluppo di funghi, insetti, muffe o altri organismi anche in ambienti umidi per conservare nel tempo le proprie caratteristiche funzionali anche in caso di attacchi biologici.

**Livello minimo della prestazione:**

I valori minimi di resistenza agli attacchi biologici stabiliti in progetto variano in funzione di materiali, prodotti utilizzati, classi di rischio (UNI EN 335-1), situazioni generali di servizio, esposizione a umidificazione e tipo di agente biologico, secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

#### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; Linee Guida 28.3.2008; UNI 8012; UNI 8290-2; UNI 8662-1/2/3; UNI 8789; UNI 8795; UNI 8859; UNI 8864; UNI 8940; UNI 8976; UNI 9090; UNI 9092-2; UNI EN 117; UNI EN 118; UNI EN 212; UNI EN 335-1/2; UNI EN 1001-1; UNI 11089; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985).

## Resistenza ad agenti chimici

### Resistenza agli agenti aggressivi chimici

#### Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici presenti in ambiente, le proprie caratteristiche di efficienza e funzionalità. Utilizzare materiali compatibili chimicamente con la base di supporto.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle condizioni di esercizio, dei parametri e delle funzionalità stabilite in progetto secondo le classi e le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

#### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; Linee Guida 28.3.2008; UNI 7959; UNI 8012; UNI 8290-2; UNI EN ISO 10545-13/14; UNI EN ISO 175; ICITE UEAtc (Direttive comuni - Intonaci plastici); ICITE UEAtc (Direttive comuni - Rivestimenti di pavimento sottili); UNI 11089; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975);Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000).

### Resistenza alla corrosione

#### Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici corrosivi presenti in ambiente, le proprie caratteristiche di resistenza, efficienza e funzionalità.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

#### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; Linee Guida 28.3.2008; UNI 7959; UNI 8012; UNI 8290-2; UNI EN ISO 10545-13/14; UNI EN ISO 175; ICITE UEAtc (Direttive comuni - Intonaci plastici); ICITE UEAtc (Direttive comuni - Rivestimenti di pavimento sottili); UNI 11089; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'AJA,1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra,1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi,1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975);Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada,1985); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000).

## Resistenza meccanica

### Resistenza agli urti

#### Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza sotto l'effetto di urti ossia energia cinetica di urti-tipo o convenzionali di corpi duri, come di oggetti scagliati, o molli, come il peso di un corpo che cade. Non devono manifestare distacchi, deterioramenti e deformazioni permanenti con rischi di cadute di frammenti di materiale.

#### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle condizioni di esercizio, dei parametri e delle funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità e le prove specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; Linee Guida 28.3.2008; UNI 7959; UNI 8290-2; UNI 8201; UNI 9269 P; UNI 10880; UNI ISO 7892; UNI 11118; UNI 11119; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

**Resistenza meccanica****Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; Linee Guida 28.3.2008; UNI 8290-2; UNI EN 846-9; UNI EN 1504-8; UNI 11118; UNI 11119; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

**Salvaguardia ambientale****Materiali a ridotto carico ambientale****Prestazioni:**

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per il trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione****Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Cantiere ecocompatibile****Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Stabilità

### (Attitudine al) controllo della freccia massima

#### Prestazioni:

La freccia di inflessione costituisce il parametro attraverso il quale viene giudicata la deformazione sotto carico e la sua elasticità. Il controllo della freccia massima avviene sullo strato portante o strutturale che viene sottoposto a carico con modalità stabilite da norme tecniche.

#### Livello minimo della prestazione:

Le deformazioni devono risultare compatibili con le condizioni di esercizio degli elementi costruttivi, le tecniche e i materiali - come stabiliti nel progetto - secondo le pertinenti norme vigenti.

#### Riferimenti normativi:

UNI 8290-2; UNI 11118; UNI 11119; UNI 11130; UNI 11138.

## Unità tecnologica: 4.2

## Cerchiature e placcaggi

### Requisiti e prestazioni

#### CAM - Gestione rifiuti

#### Materiali riciclati

##### Prestazioni:

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

##### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

#### Gestione ecocompatibile dei rifiuti

##### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

##### Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.10.2017.

#### Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva

##### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

##### Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.10.2017.

#### CAM - Salvaguardia paesaggistica

#### Uso di tecniche costruttive locali

##### Prestazioni:

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

##### Livello minimo della prestazione:

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**CAM - Uso razionale di risorse****Facile disassemblaggio a fine ciclo vita****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017

**Materiali a elevata durabilità****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Protezione da agenti chimici e organici****Riduzione emissioni tossiche-nocive****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc...). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissione continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:****Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; C.M. Sanità 22.6.1983, n. 57; C.M. Sanità 10.7.1986, n. 45; UNI 8290-2; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; ASHRAE Standard 62-1981 (Norma nazionale americana sulla qualità dell'aria ambiente); NFX 10702; DIN 50055; Linee Guida 28.3.2008; Regolamento recante norme di organizzazione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Cartaeuropea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

**Resistenza ad agenti chimici****Resistenza agli agenti aggressivi chimici (cls)****Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali. Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che "L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle esigenze di resistenza e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; Linee Guida 28.3.2008; UNI 7959; UNI 8012; UNI 8290-2; UNI EN ISO 10545-13/14; UNI EN ISO 175; ICITE UEAtc (Direttive comuni - Intonaci plastici); ICITE UEAtc (Direttive comuni - Rivestimenti di pavimento sottili); UNI 11089; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000).

## Resistenza alla corrosione (stabilità)

### Prestazioni:

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici corrosivi presenti in ambiente o per contatto tra materiali diversi, le proprie caratteristiche di efficienza e funzionalità assicurando stabilità chimico reattiva. Gli interventi sulle strutture esistenti e/o gli elementi metallici utilizzati non dovranno decadere in processi di corrosione anche se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo.

### Livello minimo della prestazione:

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

### Riferimenti normativi:

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; Linee Guida 28.3.2008; UNI EN 16242; UNI EN 15757; UNI EN 15801; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

## Resistenza meccanica

### Resistenza meccanica

### Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

### Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; Linee Guida 28.3.2008; UNI 8290-2; UNI EN 846-9; UNI EN 1504-8; UNI 11118; UNI 11119; UNI 11130; UNI 11138; UNI 11161; UNI 11203; UNI 11205; UNI 11206; UNI EN 15802; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

## Salvaguardia ambientale

### Materiali a ridotto carico ambientale

### Prestazioni:

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per il trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

### Prestazioni:

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Cantiere ecocompatibile**

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Unità tecnologica: 4.3

### Consolidamento strutture murarie

#### Requisiti e prestazioni

##### CAM - Gestione rifiuti

**Materiali riciclati**

**Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Gestione ecocompatibile dei rifiuti**

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva**

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.10.2017.

##### CAM - Salvaguardia paesaggistica

**Uso di tecniche costruttive locali**

**Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **CAM - Uso razionale di risorse**

#### **Facile disassemblaggio a fine ciclo vita**

##### **Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

##### **Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017

#### **Materiali a elevata durabilità**

##### **Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

##### **Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **Protezione da agenti chimici e organici**

#### **Riduzione emissioni tossiche-nocive**

##### **Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc...). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissioni continue e durature nel tempo.

##### **Livello minimo della prestazione:**

##### **Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; C.M. Sanità 22.6.1983, n. 57; C.M. Sanità 10.7.1986, n. 45; UNI 8290-2; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; ASHRAE Standard 62-1981 (Norma nazionale americana sulla qualità dell'aria ambiente); NFX 10702; DIN 50055; Linee Guida 28.3.2008; Regolamento recante norme di organizzazione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

### **Resistenza ad agenti chimici**

#### **Resistenza agli agenti aggressivi chimici (cls)**

##### **Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali. Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che "L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

#### **Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle esigenze di resistenza e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

#### **Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322

### **Resistenza alla corrosione (stabilità)**

#### **Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici corrosivi presenti in ambiente o per contatto tra materiali diversi, le proprie caratteristiche di efficienza e funzionalità assicurando stabilità chimico reattiva. Gli interventi sulle strutture esistenti e/o gli elementi metallici utilizzati non dovranno decadere in processi di corrosione anche se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo.

#### **Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

#### **Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

### **Resistenza meccanica**

#### **Resistenza meccanica**

#### **Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 8290-2; UNI EN 196-1; UNI EN 1356; UNI EN 1504-8; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384; UNI EN 846-9.

### **Salvaguardia ambientale**

#### **Materiali a ridotto carico ambientale**

#### **Prestazioni:**

Sceita di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

#### **Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione**

#### **Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

#### **Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### **Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

### **Cantiere ecocompatibile**

#### **Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

Unità tecnologica: **4.4****Consolidamento strutture**

## Requisiti e prestazioni

**CAM - Gestione rifiuti****Materiali riciclati****Prestazioni:**

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Gestione ecocompatibile dei rifiuti****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; UNI EN ISO 14688-1; UNI EN 13285; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**CAM - Salvaguardia paesaggistica****Uso di tecniche costruttive locali****Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**CAM - Uso razionale di risorse**

**Facile disassemblaggio a fine ciclo vita****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Materiali a elevata durabilità****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Protezione da agenti chimici e organici****Riduzione emissioni tossiche-nocive****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sotto forma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissioni continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:****Riferimenti normativi:**

Legge 24.12.2003, n. 378; D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.P.R. 24.5.1988, n. 215; D.M. Beni Culturali 22.2.2007; C.M. Sanità 22.6.1983, n. 57; C.M. Sanità 10.7.1986, n. 45; UNI 8290-2; UNI 10813; UNI 10925; UNI 11088; UNI 11089; UNI EN 15758; UNI 11139; UNI 11140; UNI 11182; UNI 11189; UNI 11202; UNI 11305; UNI 11525; UNI 11526; UNI 11527; UNI EN 16322; UNI 11488; UNI EN 16141; UNI EN 16085; UNI EN 16095; UNI EN 16096; UNI EN 15759-1; UNI EN 15898; UNI ISO 21127; ASHRAE Standard 62-1981 (Norma nazionale americana sulla qualità dell'aria ambiente); NFX 10702; DIN 50055; Linee Guida 28.3.2008; Regolamento recante norme di organizzazione del Ministero per i Beni e le Attività Culturali; Carta Di Atene (1931); Carta Italiana del restauro (1932); Carta di Venezia (1964); Carta Italiana del restauro (1972); Raccomandazioni per gli interventi sul patrimonio monumentale a tipologia specialistica in zone sismiche (1986); Carta internazionale per la salvaguardia delle città storiche (Washington, 1987); Carta di Nara (1994); Carta di Cracovia (2000); Convenzione per la protezione dei Beni Culturali in caso di conflitto armato (L'Aja, 1954); Convenzione europea per la protezione del patrimonio archeologico (Londra, 1969); Convenzione sulla protezione del patrimonio culturale e naturale mondiale (Parigi, 1972); Carta europea del patrimonio architettonico (Amsterdam, 1975); Dichiarazione di Amsterdam (1975); Convenzione per la salvaguardia del patrimonio architettonico d'Europa (Granada, 1985).

**Resistenza ad agenti chimici****Resistenza agli agenti aggressivi chimici (cls)****Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici (anidride carbonica, solfati, ecc.) presenti in ambiente, le proprie caratteristiche funzionali. Nelle opere e manufatti in calcestruzzo, il D.M. 14.1.2008 prevede spessori minimi di copriferro in funzione delle tipologie costruttive, e dispone che "L'armatura resistente deve essere protetta da un adeguato ricoprimento di calcestruzzo".

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione dei materiali e delle esigenze di resistenza e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

**Resistenza alla corrosione (stabilità)****Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici corrosivi presenti in ambiente o per contatto tra materiali diversi, le proprie caratteristiche di efficienza e funzionalità assicurando stabilità chimico reattiva. Gli interventi sulle strutture esistenti e/o gli elementi metallici utilizzati non dovranno decadere in processi di corrosione anche se sottoposti all'azione dell'acqua e del gelo.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

#### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 9.4.2008, n. 81; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 7699; UNI 8290-2; UNI 9944; UNI 10322.

### Resistenza meccanica

#### Resistenza meccanica

##### Prestazioni:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

##### Livello minimo della prestazione:

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### Riferimenti normativi:

Legge 5.11.1971, n. 1086; Legge 2.2.1974, n. 64; D.M. Infrastrutture e Trasporti 17.1.2018; UNI 8290-2; UNI EN 196-1; UNI EN 1356; UNI EN 1504-8; UNI EN 12390-1; UNI EN 1992 1/2; UNI EN 1090-3; UNI 9503; UNI EN 1993; UNI EN 1999; UNI EN 1994; UNI EN 1995; UNI EN 384; UNI EN 846-9.

### Salvaguardia ambientale

#### Materiali a ridotto carico ambientale

##### Prestazioni:

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

##### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico, in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

#### Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

##### Prestazioni:

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

##### Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

#### Cantiere ecocompatibile

##### Prestazioni:

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

##### Livello minimo della prestazione:

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

##### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Unità tecnologica: 8.4

### Opere di ingegneria naturalistica

#### Requisiti e prestazioni

## CAM - Gestione rifiuti

### Materiali riciclati (incluso il terreno sbancato)

#### Prestazioni:

Scelta di componenti, elementi e materiali che potenzialmente possono essere avviati al riciclo.

#### Livello minimo della prestazione:

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

### Gestione dei rifiuti nella demolizione selettiva

#### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione selettiva e agevole separabilità dei componenti con recupero dei materiali.

#### Livello minimo della prestazione:

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI EN 13242; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## CAM - Salvaguardia paesaggistica

### Inserimento paesaggistico coerente al territorio

#### Prestazioni:

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.- della salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici che dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

#### Livello minimo della prestazione:

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### Uso di tecniche e tradizioni costruttive locali

#### Prestazioni:

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

#### Livello minimo della prestazione:

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

### Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo

#### Prestazioni:

In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi. Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

#### Livello minimo della prestazione:

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

#### Riferimenti normativi:

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## CAM - Uso razionale di risorse

### Facile disassemblaggio a fine ciclo vita

#### Prestazioni:

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni mirate a facilitare la smontabilità dei componenti ed i successivi processi di demolizione con recupero dei materiali e a ridotta produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Nella fase progettuale bisogna garantire una adeguata percentuale di sistemi costruttivi che facilitano il disassemblaggio alla fine del ciclo di vita. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017

## Materiali a elevata durabilità

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Massima superficie drenante

**Prestazioni:**

L'utilizzo di materiali ed elementi drenanti (sabbia, ciottoli, ghiaia, prato, ecc.) che favoriscono la penetrazione ed il deflusso delle acque piovane, dovrà caratterizzare la maggior parte delle superfici soggette a processi ed interventi edilizi.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

**Riferimenti normativi:**

D. M. Ambiente 24.5.2016; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

## Protezione da agenti chimici e organici

### Riduzione emissioni tossiche-nocive

**Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sottoforma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissioni continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:**

**Riferimenti normativi:**

## Resistenza ad agenti chimici

### Resistenza alla corrosione

**Prestazioni:**

Conservare nel tempo, sotto l'azione di agenti chimici corrosivi nonch' all'azione dell'acqua e del gelo - presenti in ambiente e nel terreno - le proprie caratteristiche di resistenza, efficienza e funzionalità. I materiali utilizzati per la formazione delle reti devono soddisfare i requisiti indicati dalla normativa UNI di settore.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano in funzione delle tecnologie, dei materiali e delle condizioni di uso, esercizio e funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme tecniche e conformi alle specifiche disposizioni legislative e regolamentari di recepimento delle Direttive comunitarie di prodotto.

**Riferimenti normativi:**

Legge 23.3.2001, n. 93.

## Resistenza meccanica

### Resistenza alla trazione

**Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali previsti in progetto. Le strutture - anche tessili o di rivestimento - dovranno essere realizzate con materiali conformi alle norme vigenti e con idonea resistenza a strappo e a trazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 23.3.2001, n. 93.

## Salvaguardia ambientale

### Materiali a ridotto carico ambientale

**Prestazioni:**

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

### Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

**Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

### Cantiere ecocompatibile

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

### Protezione delle specie vegetali

**Prestazioni:**

La salvaguardia dei sistemi naturalistici dovrà essere assicurata anche con l'inserimento di nuove essenze vegetali autoctone e la tutela delle specie vegetali esistenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

**Riferimenti normativi:**

Legge 14.1.2013, n.10; DM Ambiente 11.10.2017

### Tutela diversità biologica

**Prestazioni:**

La salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, attraverso la proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sui sistemi delle reti ecologiche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Stabilità****Resistenza meccanica e stabilità****Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 23.3.2001, n. 93.

**Unità tecnologica: 8.11****Interventi di recupero cave e aree dimesse****Requisiti e prestazioni****CAM - Salvaguardia del suolo e sottosuolo****Recupero ambientale del terreno di sbancamento****Prestazioni:**

Al fine di salvaguardare l'integrità del suolo e del sottosuolo e per limitare i relativi impatti, il terreno risultante dallo sbancamento per la realizzazione dell'edificio, dovrà essere recuperato e riutilizzato.

**Livello minimo della prestazione:**

Dovranno essere rispettati i criteri dettati dalla normativa di settore.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; D.Lgs. 12.9.2014, n. 133; Legge 11.11.2014 n.164; D.P.R. 14.7.2016; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**CAM - Salvaguardia paesaggistica****Inserimento paesaggistico coerente al territorio****Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.- della salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici che dovrà tener conto dell'impatto dell'opera da realizzare, in riferimento alla morfologia del terreno e delle visuali al contorno.

**Livello minimo della prestazione:**

Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Uso di tecniche e tradizioni costruttive locali****Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali tener conto:- della tutela dei caratteri tipologici, materiali, costruttivi e tecnologici locali, in armonia con le altre classi di esigenze, in caso di nuovi interventi;- della conservazione delle tecniche tradizionali di realizzazione e di impiego dei materiali, negli interventi di recupero.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo****Prestazioni:**

In fase progettuale la scelta degli elementi, componenti e materiali deve tener conto dei caratteri tipologici dei luoghi in cui gli interventi vanno ad attuarsi. Per interventi sul costruito e sul naturale, bisogna assicurare in particolare:- la riconoscibilità dei caratteri morfologico strutturali del contesto;- la riconoscibilità della qualità percettiva dell'ambiente.

**Livello minimo della prestazione:**

Garantire una idonea percentuale di elementi e materiali con caratteristiche tecnico costruttive e materiali di progetto adeguati con il contesto in cui si inserisce l'intervento. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Riduzione degli effetti di disturbo visivo****Prestazioni:**

Nelle scelte progettuali inerenti la sistemazione degli spazi esterni con il contesto, bisogna evitare l'introduzione di elementi che mediante interazioni tra di essi possano creare agli utenti disturbi visivi (abbagliamento e/o altri effetti negativi).

**Livello minimo della prestazione:**

L'introduzione di elementi negli spazi esterni dovranno essere contenuti entro parametri tali da non provocare disturbi visivi agli utenti.

**Riferimenti normativi:**

C.M. Lavori Pubblici 22.5.67, n. 3151; C.M. Lavori Pubblici 22.11.74, n. 13011; D.M. 5.7.75; D.M. 18.12.75; UNI 10840; UNI EN 12464-1/2; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**CAM - Uso razionale di risorse****Materiali a elevata durabilità****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità.

**Livello minimo della prestazione:**

In fase progettuale scegliere tecniche costruttive, tecnologie e soluzioni caratterizzate da una elevata durabilità. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Certificazione ecologica****Prestazioni:**

I prodotti, elementi, componenti e materiali, dovranno presentare almeno una delle tipologie ambientali riportate:- TIPO I: Etichette ecologiche volontarie basate su un sistema multicriteri che considera l'intero ciclo di vita del prodotto, sottoposte a certificazione esterna da parte di un ente indipendente (tra queste rientra, ad esempio, il marchio europeo di qualità ecologica ECOLABEL). (ISO 14024);- TIPO II: Etichette ecologiche che riportano auto-dichiarazioni ambientali da parte di produttori, importatori o distributori di prodotti, senza che vi sia l'intervento di un organismo indipendente di certificazione (tra le quali: "Riciclabile", "Compostabile", ecc.). (ISO 14021);- TIPO III: Etichette ecologiche che riportano dichiarazioni basate su parametri stabiliti e che contengono una quantificazione degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto calcolato attraverso un sistema LCA. Sono sottoposte a un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile. Tra di esse rientrano, ad esempio, le "Dichiarazioni Ambientali di Prodotto". (ISO 14025).

**Livello minimo della prestazione:**

Possesso di etichettatura ecologica o di dichiarazione ambientale dei prodotti impiegati.

**Riferimenti normativi:**

UNI EN ISO 14020; UNI EN ISO 14021; UNI EN ISO 14024; UNI EN ISO 14025; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Protezione da agenti chimici e organici****Riduzione emissioni tossiche-nocive****Prestazioni:**

In fase progettuale scegliere l'adozione di materiali, elementi e componenti in esposizione all'aria interna ed al sistema di ventilazione, che producono una bassa emissione e/o l'eliminazione di ogni contaminante tossico-nocivo per l'utenza (VOC, CFC, HCFC, ecc.). Il termine composti organici volatili (COV, o anche VOC dall'inglese Volatile Organic Compounds) sta ad indicare tutta una serie di composti chimici contenenti solo carbonio ed idrogeno (composti alifatici e composti aromatici) o composti contenenti ossigeno, cloro o altri elementi tra il carbonio e l'idrogeno, come gli aldeidi, eteri, alcool, esteri, clorofluorocarburi (CFC) ed idroclorofluorocarburi (HCFC). In questa categoria rientrano il metano, la formaldeide, gli ftalati e tanti altri composti che si trovano sotto forma di vapore o in forma liquida, ma in grado di evaporare facilmente a temperatura e pressione ambiente. Alcuni prodotti (quali prodotti per stampanti e fotocopiatrici, materiali da costruzione e arredi) possono determinare emissioni continue e durature nel tempo.

**Livello minimo della prestazione:****Riferimenti normativi:****Resistenza meccanica****Resistenza alla trazione****Prestazioni:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di azione di carichi statici, dinamici e accidentali previsti in progetto. Le strutture - anche tessili o di rivestimento - dovranno essere realizzate con materiali conformi alle norme vigenti e con idonea resistenza a strappo e a trazione.

**Livello minimo della prestazione:**

Assicurare stabilità e resistenza, sotto l'effetto di carichi statici, dinamici e accidentali e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

Legge 23.3.2001, n. 93.

## Salvaguardia ambientale

### Materiali a ridotto carico ambientale

**Prestazioni:**

Scelta di materiali da costruzione che tengano conto delle principali categorie di impatti ambientali: eutrofizzazione, cambiamenti climatici, acidificazione, riduzione dello strato di ozono extratmosferico, smog fotochimico, inquinamento del suolo e delle falde acquifere. I carichi ambientali dipendono dai processi produttivi e anche dalla distanza di approvvigionamento rispetto al cantiere di costruzione e dalla tipologia dei mezzi che sono utilizzati per di trasporto; quindi è opportuno privilegiare ove possibile materiali provenienti da siti di produzione limitrofi al cantiere e quelli derivanti da risorse rinnovabili includendo nella valutazione la tipologia di trasporto utilizzata.

**Livello minimo della prestazione:**

Calcolare la percentuale di materiali da avviare ai processi di riciclaggio in termini di quantità (kg) o di superficie (mq) di materiale impiegato nell'elemento tecnico. in relazione all'unità funzionale assunta e nelle condizioni di esercizio stabiliti in progetto. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

### Materiali a ridotto carico ambientale per manutenzione

**Prestazioni:**

Utilizzo di materiali e componenti caratterizzati da un lungo ciclo di vita e da efficiente manutenibilità e riutilizzabilità degli stessi. In fase progettuale adottare tecnologie e soluzioni mirate a facilitare gli interventi di manutenzione e a ridurre la produzione di rifiuti.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

### Cantiere ecocompatibile

**Prestazioni:**

Durante le fasi di manutenzione degli elementi dell'opera, dovranno essere limitati i consumi energetici ed i livelli di inquinamento ambientale anche in funzione delle risorse utilizzate e nella gestione dei rifiuti per ridurre il carico ambientale complessivo del cantiere.

**Livello minimo della prestazione:**

Utilizzo di materiali e componenti con basse percentuali di interventi manutentivi. Per i livelli minimi si rimanda alle pertinenti prescrizioni di legge e di normative vigenti in materia.

**Riferimenti normativi:**

D.M. Ambiente 8.5.2003, n. 203; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; C.M. Ambiente 15.7.2005, n. 5205; Dir. 2008/98/CE; C.M. Ambiente 19.7.2005; UNI EN ISO 14020 -14021-14024-14025 (Etichette e dichiarazioni ambientali); UNI EN ISO 14040 (LCA); UNI 11277 (sostenibilità processo edilizio); D.M. Ambiente 11.10.2017.

### Protezione delle specie vegetali

**Prestazioni:**

La salvaguardia dei sistemi naturalistici dovrà essere assicurata anche con l'inserimento di nuove essenze vegetali autoctone e la tutela delle specie vegetali esistenti.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

**Riferimenti normativi:**

Legge 14.1.2013, n.10; DM Ambiente 11.10.2017

### Tutela diversità biologica

**Prestazioni:**

La salvaguardia dei sistemi naturalistici e paesaggistici, attraverso la proposta progettuale dell'opera dovrà avere un impatto minimo sui sistemi delle reti ecologiche.

**Livello minimo della prestazione:**

I livelli minimi variano col in funzione delle esigenze di funzionalità stabilite in progetto secondo le modalità specificate nelle pertinenti norme e nel rispetto degli standard urbanistici di piano.

**Riferimenti normativi:**

D.Lgs. 26.3.2008, n. 63; D.Lgs. 22.1.2004, n. 42; D.Lgs. 24.3.2006, n. 157; D.Lgs. 3.4.2006, n. 152; UNI 11277; D.M. Ambiente 11.10.2017.

**Salvaguardia del sistema del verde**

---

**Prestazioni:**

Tutela e difesa dell'ambiente attraverso la conservazione, la valorizzazione e l'incremento delle specie vegetali ed autoctone.

**Livello minimo della prestazione:**

In particolare dovrà essere assicurato il rispetto delle essenze vegetali arboree ed autoctone presenti nell'area oggetto di intervento, attraverso una opportuna selezione e separazione delle specie malate o in stato di deperimento. Nel caso di nuovi impianti, assicurare l'inserimento di idonee essenze arboree autoctone.

**Riferimenti normativi:**

Legge 14.1.2013, n. 10; Protocollo ISA; Regolamenti Comunali del Verde; Linee Guida Regionali; UNI 11277; UNI/PdR 8:2014; D.M. Ambiente 11.10.2017

---

**INDICE**

|           |                                                                                                                                                                                                                                                       |                |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| <b>01</b> | <b>Interventi di ripristino, recupero ed integrazione delle opere di difesa idraulica dell'alveo del fiume Trebbia in corrispondenza del nodo idraulico di Perino, a monte e valle della briglia. Loc. Poggio Paione, comuni di Travo e Coli (PC)</b> | <b>pag. 85</b> |
| 1.1       | Fondazioni profonde                                                                                                                                                                                                                                   | 85             |
| 1.2       | Fondazioni superficiali                                                                                                                                                                                                                               | 87             |
| 1.4       | Strutture in cemento armato                                                                                                                                                                                                                           | 90             |
| 3.1       | Restauro                                                                                                                                                                                                                                              | 93             |
| 3.2       | Ripristini e consolidamenti                                                                                                                                                                                                                           | 98             |
| 4.2       | Cerchiature e placcaggi                                                                                                                                                                                                                               | 104            |
| 4.3       | Consolidamento strutture murarie                                                                                                                                                                                                                      | 107            |
| 4.4       | Consolidamento strutture                                                                                                                                                                                                                              | 110            |
| 8.4       | Opere di ingegneria naturalistica                                                                                                                                                                                                                     | 112            |
| 8.11      | Interventi di recupero cave e aree dimesse                                                                                                                                                                                                            | 116            |

---

Parte d'opera: **01**

**Interventi di ripristino, recupero ed integrazione delle opere di difesa idraulica dell'alveo del fiume Trebbia in corrispondenza del nodo idraulico di Perino, a monte e valle della briglia. Loc. Poggio Paione, comuni di Travo e Coli (PC)**

Unità tecnologica: **1.1**

**Fondazioni profonde**

Elemento manutentivo: **1.1.3**

**Micropali**

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                               |                     |                                |                                                                                                                                                          |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | TIPO                                          | PERIODICITÀ         | REQUISITI                      | ANOMALIE                                                                                                                                                 | PERSONALE SPEC.            |
| Controllo struttura<br>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). | Controllo                                     | Ogni 12 mesi        | Resistenza meccanica           | cedimenti<br>Deformazioni e spostamenti<br>Distacchi murari<br>Fessurazioni<br>Lesioni<br>Non perpendicolarità del fabbricato<br>Penetrazione di umidità | Edile<br>Tecnico strutture |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nell'assistenza degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                                                                                                                                                                                                                | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Materiali a elevata durabilità | Materiali non durevoli                                                                                                                                   |                            |

Unità tecnologica: **1.2**

**Fondazioni superficiali**

Elemento manutentivo: **1.2.1**

**Cordoli in cemento armato**

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                               |                     |                                |                                                                                                                                                          |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | TIPO                                          | PERIODICITÀ         | REQUISITI                      | ANOMALIE                                                                                                                                                 | PERSONALE SPEC.            |
| Controllo struttura<br>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). | Controllo<br>funzionale                       | Ogni 12 mesi        | Resistenza meccanica           | Cedimenti<br>Distacchi murari<br>Fessurazioni<br>Lesioni<br>Non perpendicolarità del fabbricato<br>Penetrazione di umidità<br>Deformazioni e spostamenti | Edile<br>Tecnico strutture |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nell'assistenza degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                                                                                                                                                                                                                | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Materiali a elevata durabilità | Materiali non durevoli                                                                                                                                   |                            |

Elemento manutentivo: **1.2.2**

**Travi rovesce**

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |                  |                                |                                                                                                                                             |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | TIPO                                 | PERIODICITÀ      | REQUISITI                      | ANOMALIE                                                                                                                                    | PERSONALE SPEC.            |
| Controllo struttura<br>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). | Controllo funzionale                 | Ogni 12 mesi     | Resistenza meccanica           | Distacchi murari<br>Fessurazioni<br>Lesioni<br>Non perpendicolarità del fabbricato<br>Penetrazione di umidità<br>Deformazioni e spostamenti | Edile<br>Tecnico strutture |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nell'amanutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                                                                                                                                                                                                             | CAM - Controllo requisito ambientale | Quando necessita | Materiali a elevata durabilità | Cedimenti                                                                                                                                   |                            |

## Elemento manutentivo: 1.2.8

### Platea in cemento armato

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                      |                  |                                |                                                                                                                                                          |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | TIPO                                 | PERIODICITÀ      | REQUISITI                      | ANOMALIE                                                                                                                                                 | PERSONALE SPEC.            |
| Controllo struttura<br>Controllare l'integrità delle pareti e dei pilastri verificando l'assenza di eventuali lesioni e/o fessurazioni. Controllare eventuali smottamenti del terreno circostante alla struttura che possano essere indicatori di cedimenti strutturali. Effettuare verifiche e controlli approfonditi particolarmente in corrispondenza di manifestazioni a calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.). | Controllo funzionale                 | Ogni 12 mesi     | Resistenza meccanica           | Cedimenti<br>Distacchi murari<br>Fessurazioni<br>Lesioni<br>Non perpendicolarità del fabbricato<br>Penetrazione di umidità<br>Deformazioni e spostamenti | Edile<br>Tecnico strutture |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nell'amanutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                                                                                                                                                                                                             | CAM - Controllo requisito ambientale | Quando necessita | Materiali a elevata durabilità | Materiali non durevoli                                                                                                                                   |                            |

## Unità tecnologica: 1.4

### Strutture in cemento armato

## Elemento manutentivo: 1.4.4

### Solette

| Controlli                                                                                                                                                                                                     |                      |              |                      |                                                                                                                                   |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|--------------|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                   | TIPO                 | PERIODICITÀ  | REQUISITI            | ANOMALIE                                                                                                                          | PERSONALE SPEC.            |
| Controllo di eventuale quadro fessurativo<br>Attraverso un esame visivo del quadro fessurativo approfondire ed analizzare eventuali dissesti strutturali anche con l'ausilio di indagini strumentali in situ. | Controllo funzionale | Ogni 12 mesi | Resistenza meccanica | Deformazioni e spostamenti<br>Distacco<br>Fessurazioni<br>Lesioni<br>Penetrazione di umidità<br>Esposizione dei ferri di armatura | Edile<br>Tecnico strutture |

| Controlli                                                                                                                                                                                   |                                      |                  |                                |                                                                                                                                   |                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                 | TIPO                                 | PERIODICITÀ      | REQUISITI                      | ANOMALIE                                                                                                                          | PERSONALE SPEC.            |
| Controllo di deformazioni e/o spostamenti<br>Controllare eventuali deformazioni e/o spostamenti dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione. | Controllo funzionale                 | Ogni 12 mesi     | Resistenza meccanica           | Deformazioni e spostamenti<br>Distacco<br>Fessurazioni<br>Lesioni<br>Penetrazione di umidità<br>Esposizione dei ferri di armatura | Edile<br>Tecnico strutture |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                | CAM - Controllo requisito ambientale | Quando necessita | Materiali a elevata durabilità | Materiali non durevoli                                                                                                            |                            |

Unità tecnologica: **3.1**

## Restauro

Elemento manutentivo: **3.1.28**

### Lastre in pietra locale

| Controlli                                                                                                                                                                                                     |                                      |                  |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                              |                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                   | TIPO                                 | PERIODICITÀ      | REQUISITI                                                                                                                                                 | ANOMALIE                                                                                                                                     | PERSONALE SPEC.                                |
| Controllo superfici<br>Controllo dello strato superficiale delle colonne ed in particolare degli elementi in pietra facciavista. Verificare l'assenza di eventuali anomalie.                                  | Controllo funzionale                 | Ogni 2 anni      | Regolarità delle finiture (restauro)<br>Resistenza meccanica<br>Tenuta all'acqua<br>Permeabilità all'aria                                                 | Deposito superficiale<br>Efflorescenze<br>Mancanza<br>Erosione superficiale<br>Esfoliazione<br>Macchie e graffiti<br>Presenza di vegetazione | Edile<br>Tecnico restauro<br>Tecnico strutture |
| Controllo caratteri tipologici del luogo<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi, componenti e tecnologie che non alterino il contesto dei caratteri tipologici locali. | CAM - Controllo requisito ambientale | Quando necessita | Inserimento paesaggistico coerente al territorio<br>Riconoscibilità dei caratteri ambientali del luogo<br>Uso di tecniche e tradizioni costruttive locali | Mancanza di caratteri tipologici locali                                                                                                      |                                                |

Unità tecnologica: **3.2**

## Ripristini e consolidamenti

Elemento manutentivo: **3.2.4**

### Impermeabilizzazioni esterne

| Controlli                                                                                                                                                                                |                                      |                  |                     |                     |                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                              | TIPO                                 | PERIODICITÀ      | REQUISITI           | ANOMALIE            | PERSONALE SPEC.           |
| Controllo generale<br>Controllare lo stato generale dei materiali drenanti ed assicurarsi del corretto smaltimento delle acque intercettate. Verificare l'assenza di eventuali anomalie. | Controllo funzionale                 | Ogni 6 mesi      |                     | Mancanza<br>Rottura | Edile<br>Tecnico restauro |
| Controllo elevata riciclabilità<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.                           | CAM - Controllo requisito ambientale | Quando necessita | Materiali riciclati | Bassa riciclabilità |                           |

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |                     |                                        |                             |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                     | TIPO                                          | PERIODICITÀ         | REQUISITI                              | ANOMALIE                    | PERSONALE SPEC. |
| Controllo sostanze tossico nocive<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi e componenti non vengano impiegati sostanze tossiche e nocive per rendere minimi o nulli gli impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse. | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Riduzione emissioni<br>tossiche-nocive | Emissioni tossico<br>nocive |                 |

## Unità tecnologica: 4.2

### Cerchiature e placcaggi

## Elemento manutentivo: 4.2.1

### Cerchiature

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                               |                     |                                                                      |                                              |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | TIPO                                          | PERIODICITÀ         | REQUISITI                                                            | ANOMALIE                                     | PERSONALE SPEC.            |
| Controllo generale<br>Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali. In particolare controllare la posizione delle giunzioni a forchetta e delle biette di serraggio onde scongiurare pericoli di espulsione. Controllare le zone a contatto tra le parti murarie e le fasce metalliche. | Controllo<br>funzionale                       | Ogni 6 mesi         | Resistenza<br>meccanica<br>Resistenza alla<br>corrosione (stabilità) | Corrosione<br>Fessure<br>Serraggi inadeguati | Edile<br>Tecnico strutture |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                                                                                                                                                                                         | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Materiali a elevata<br>durabilità                                    | Materiali non<br>durevoli                    |                            |
| Controllo elevata riciclabilità<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.                                                                                                                                                                                                                                       | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Materiali riciclati                                                  | Bassa riciclabilità                          |                            |
| Controllo sostanze tossico nocive<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti senza sostanze tossiche e nocive che rendono minimi o nulli gli impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse.                                                                                                                                           | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Riduzione emissioni<br>tossiche-nocive                               | Emissioni tossico<br>nocive                  |                            |

## Elemento manutentivo: 4.2.2

### Chiodature

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                               |                     |                                                                                                                               |                            |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | TIPO                                          | PERIODICITÀ         | REQUISITI                                                                                                                     | ANOMALIE                   | PERSONALE SPEC.            |
| Controllo generale<br>Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali. In particolare controllare la posizione delle giunzioni a forchetta e delle biette di serraggio onde scongiurare pericoli di espulsione. Controllare le zone a contatto tra le parti murarie e le fasce metalliche. | Controllo<br>funzionale                       | Ogni 12 mesi        | Resistenza<br>meccanica<br>Resistenza agli<br>agenti aggressivi<br>chimici (cls)<br>Resistenza alla<br>corrosione (stabilità) | Allentamento<br>Corrosione | Edile<br>Tecnico strutture |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                                                                                                                                                                                         | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Materiali a elevata<br>durabilità                                                                                             | Materiali non<br>durevoli  |                            |

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |                     |                                        |                             |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                | TIPO                                          | PERIODICITÀ         | REQUISITI                              | ANOMALIE                    | PERSONALE SPEC. |
| Controllo elevata riciclabilità<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.                                                                                             | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Materiali riciclati                    | Bassa riciclabilità         |                 |
| Controllo sostanze tossico nocive<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti senza sostanze tossiche e nocive che rendono minimi o nulli gli impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse. | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Riduzione emissioni<br>tossiche-nocive | Emissioni tossico<br>nocive |                 |

### Unità tecnologica: 4.3

## Consolidamento strutture murarie

### Elemento manutentivo: 4.3.10

## Rinforzi in betoncino armato

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |                     |                                                                                  |                                                                                                              |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                | TIPO                                          | PERIODICITÀ         | REQUISITI                                                                        | ANOMALIE                                                                                                     | PERSONALE SPEC.            |
| Controllo generale<br>Controllare eventuali anomalie dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.                                                                                                           | Controllo<br>funzionale                       | Ogni 12 mesi        | Resistenza<br>meccanica<br>Resistenza agli<br>agenti aggressivi<br>chimici (cls) | Deformazioni e<br>spostamenti<br>Distacco<br>Fessurazioni<br>Lesioni<br>Esposizione dei ferri<br>di armatura | Edile<br>Tecnico strutture |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                                               | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Materiali a elevata<br>durabilità                                                | Materiali non<br>durevoli                                                                                    |                            |
| Controllo elevata riciclabilità<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.                                                                                             | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Materiali riciclati                                                              | Bassa riciclabilità                                                                                          |                            |
| Controllo sostanze tossico nocive<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti senza sostanze tossiche e nocive che rendono minimi o nulli gli impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse. | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Riduzione emissioni<br>tossiche-nocive                                           | Emissioni tossico<br>nocive                                                                                  |                            |

### Elemento manutentivo: 4.3.20

## Ancoraggio chimico

| Controlli                                                                                                                                                                                                                            |                                               |                     |                                                                                  |                                      |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                          | TIPO                                          | PERIODICITÀ         | REQUISITI                                                                        | ANOMALIE                             | PERSONALE SPEC.            |
| Controllo strutture<br>Controllo delle parti in vista finalizzato alla ricerca di anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesti statici. Controllare la giusta collaborazione degli elementi di ripartizione. | Controllo<br>funzionale                       | Ogni 6 mesi         | Resistenza<br>meccanica<br>Resistenza agli<br>agenti aggressivi<br>chimici (cls) | Fessure<br>Tensione<br>insufficiente | Edile<br>Tecnico strutture |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                         | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Materiali a elevata<br>durabilità                                                | Materiali non<br>durevoli            |                            |

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |                     |                                        |                             |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                | TIPO                                          | PERIODICITÀ         | REQUISITI                              | ANOMALIE                    | PERSONALE SPEC. |
| Controllo elevata riciclabilità<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.                                                                                             | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Materiali riciclati                    | Bassa riciclabilità         |                 |
| Controllo sostanze tossico nocive<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti senza sostanze tossiche e nocive che rendono minimi o nulli gli impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse. | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Riduzione emissioni<br>tossiche-nocive | Emissioni tossico<br>nocive |                 |

### Elemento manutentivo: 4.3.21

#### Inghisaggio con malta di ancoraggio

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |                     |                                        |                                          |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|----------------------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                | TIPO                                          | PERIODICITÀ         | REQUISITI                              | ANOMALIE                                 | PERSONALE SPEC.            |
| Controllo generale<br>Controllare eventuali anomalie dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.                                                                                                           | Controllo<br>funzionale                       | Ogni 12 mesi        | Resistenza<br>meccanica                | Deformazioni e<br>spostamenti<br>Lesioni | Edile<br>Tecnico strutture |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                                               | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Materiali a elevata<br>durabilità      | Materiali non<br>durevoli                |                            |
| Controllo elevata riciclabilità<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.                                                                                             | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Materiali riciclati                    | Bassa riciclabilità                      |                            |
| Controllo sostanze tossico nocive<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti senza sostanze tossiche e nocive che rendono minimi o nulli gli impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse. | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Riduzione emissioni<br>tossiche-nocive | Emissioni tossico<br>nocive              |                            |

### Unità tecnologica: 4.4

#### Consolidamento strutture

### Elemento manutentivo: 4.4.2

#### Riparazione del copriferro

| Controlli                                                                                                                                        |                                               |                     |                                                                                                                               |                                                                                                      |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                      | TIPO                                          | PERIODICITÀ         | REQUISITI                                                                                                                     | ANOMALIE                                                                                             | PERSONALE SPEC.            |
| Controllo generale<br>Controllare eventuali anomalie dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione. | Controllo<br>funzionale                       | Ogni 12 mesi        | Resistenza<br>meccanica<br>Resistenza alla<br>corrosione (stabilità)<br>Resistenza agli<br>agenti aggressivi<br>chimici (cls) | Disgregazione<br>Distacco<br>Esposizione dei ferri<br>di armatura<br>Polverizzazione<br>Fessurazioni | Edile<br>Tecnico strutture |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.     | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Materiali a elevata<br>durabilità                                                                                             | Materiali non<br>durevoli                                                                            |                            |

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |                     |                                        |                             |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|----------------------------------------|-----------------------------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                | TIPO                                          | PERIODICITÀ         | REQUISITI                              | ANOMALIE                    | PERSONALE SPEC. |
| Controllo elevata riciclabilità<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.                                                                                             | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Materiali riciclati                    | Bassa riciclabilità         |                 |
| Controllo sostanze tossico nocive<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti senza sostanze tossiche e nocive che rendono minimi o nulli gli impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse. | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Riduzione emissioni<br>tossiche-nocive | Emissioni tossico<br>nocive |                 |

## Elemento manutentivo: 4.4.20

### Trattamento anti corrosione ferri armatura

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                      |                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                | TIPO                                          | PERIODICITÀ         | REQUISITI                                                                                                                                                          | ANOMALIE                                                                                             | PERSONALE SPEC.            |
| Controllo generale<br>Controllare eventuali anomalie dell'elemento strutturale dovuti a cause esterne che ne alterano la normale configurazione.                                                                                                           | Controllo<br>funzionale                       | Ogni 12 mesi        | Resistenza<br>meccanica<br>Resistenza alla<br>corrosione (stabilità)<br>Resistenza agli<br>agenti aggressivi<br>chimici (cls)<br>Materiali a elevata<br>durabilità | Disgregazione<br>Distacco<br>Esposizione dei ferri<br>di armatura<br>Polverizzazione<br>Fessurazioni | Edile<br>Tecnico strutture |
| Controllo impiego materiali durevoli<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano utilizzati componenti di elevata durabilità.                                                                                                               | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Materiali a elevata<br>durabilità                                                                                                                                  | Materiali non<br>durevoli                                                                            |                            |
| Controllo elevata riciclabilità<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti con elevato grado di riciclabilità.                                                                                             | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Materiali riciclati                                                                                                                                                | Bassa riciclabilità                                                                                  |                            |
| Controllo sostanze tossico nocive<br>Controllo che nella manutenzione degli elementi vengano impiegati elementi e componenti senza sostanze tossiche e nocive che rendono minimi o nulli gli impatti sull'ambiente e favorendo la riduzione delle risorse. | CAM -<br>Controllo<br>requisito<br>ambientale | Quando<br>necessita | Riduzione emissioni<br>tossiche-nocive                                                                                                                             | Emissioni tossico<br>nocive                                                                          |                            |

## Unità tecnologica: 8.4

### Opere di ingegneria naturalistica

## Elemento manutentivo: 8.4.4

### Briglia in scogliera o pietrame a secco

| Controlli   |      |             |           |          |                 |
|-------------|------|-------------|-----------|----------|-----------------|
| DESCRIZIONE | TIPO | PERIODICITÀ | REQUISITI | ANOMALIE | PERSONALE SPEC. |

| Controlli                                                                                                                                                                           |                      |             |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                         | TIPO                 | PERIODICITÀ | REQUISITI                  | ANOMALIE                                                                                                                                                                                                                                                                          | PERSONALE SPEC. |
| Controllo generale<br>Verificare la tenuta della briglia controllando che non ci sia fuoriuscita dei conci di pietra. Controllare che non siano presenti fenomeni di rigonfiamento. | Controllo funzionale | Ogni anno   | Resistenza alla corrosione | Alterazione cromatica<br>Alveolizzazione<br>Degrado sigillante<br>Disgregazione<br>Distacco<br>Erosione superficiale<br>Fessurazioni<br>Mancanza<br>Patina biologica<br>Penetrazione di umidità<br>Perdita di elementi<br>Presenza di vegetazione<br>Rigonfiamento<br>Scalzamento | Ambientale      |

### Elemento manutentivo: 8.4.5

#### Briglia in cemento armato rivestita in pietrame

| Controlli                                                                                                                                                                           |                      |             |                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                         | TIPO                 | PERIODICITÀ | REQUISITI                  | ANOMALIE                                                                                                                                                                                                                                                                                    | PERSONALE SPEC. |
| Controllo generale<br>Verificare la tenuta della briglia controllando che non ci sia fuoriuscita dei conci di pietra. Controllare che non siano presenti fenomeni di rigonfiamento. | Controllo funzionale | Ogni anno   | Resistenza alla corrosione | Alterazione cromatica<br>Alveolizzazione<br>Degrado sigillante<br>Disgregazione<br>Distacco<br>Erosione superficiale<br>Fessurazioni<br>Mancanza<br>Patina biologica<br>Penetrazione di umidità<br>Perdita di elementi<br>Presenza di vegetazione<br>Presenza di vegetazione<br>Scalzamento | Ambientale      |

### Unità tecnologica: 8.11

#### Interventi di recupero cave e aree dimesse

### Elemento manutentivo: 8.11.7

#### Messa a dimora di alberi

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |           |             |           |                                                                                                                                                          |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | TIPO      | PERIODICITÀ | REQUISITI | ANOMALIE                                                                                                                                                 | PERSONALE SPEC. |
| Controllo generale<br>Verificare che la buca sia di dimensioni adeguate; che il riporto di fibre organiche sia eseguito nella parte superiore del ricoprimento e non a contatto con le radici della pianta. Controllare che il rinalzo con terreno vegetale non provochi ristagni di acqua e che la pacciamatura sia ben eseguita per evitare il soffocamento. Controllare la corretta posa in opera dei pali tutori. | Controllo | Ogni 3 mesi |           | Anomalia buche<br>Errata posa in opera<br>Mancanza di pali tutori<br>Mancanza di pacciamatura<br>Mancanza di terreno e fertilizzanti<br>Ristagn di acqua | Ambientale      |

| Controlli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |             |                            |                       |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|----------------------------|-----------------------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | TIPO      | PERIODICITÀ | REQUISITI                  | ANOMALIE              | PERSONALE SPEC. |
| <p>Controllo malattie</p> <p>Controllo periodico delle piante al fine di rilevare eventuali attacchi di malattie o parassiti dannosi alla loro salute. Identificazione dei parassiti e delle malattie a carico delle piante per pianificare i successivi interventi e/o trattamenti antiparassitari. Il controllo va eseguito da personale esperto (botanico, agronomo, ecc.).</p> | Controllo | Ogni 6 mesi | Tutela diversità biologica | Malattie delle piante | Ambientale      |

---

**INDICE**

|           |                                                                                                                                                                                                                                                       |                 |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| <b>01</b> | <b>Interventi di ripristino, recupero ed integrazione delle opere di difesa idraulica dell'alveo del fiume Trebbia in corrispondenza del nodo idraulico di Perino, a monte e valle della briglia. Loc. Poggio Paione, comuni di Travo e Coli (PC)</b> | <b>pag. 121</b> |
| 1.1       | Fondazioni profonde                                                                                                                                                                                                                                   | 121             |
| 1.1.3     | Micropali                                                                                                                                                                                                                                             | 121             |
| 1.2       | Fondazioni superficiali                                                                                                                                                                                                                               | 121             |
| 1.2.1     | Cordoli in cemento armato                                                                                                                                                                                                                             | 121             |
| 1.2.2     | Travi rovesce                                                                                                                                                                                                                                         | 121             |
| 1.2.8     | Platea in cemento armato                                                                                                                                                                                                                              | 122             |
| 1.4       | Strutture in cemento armato                                                                                                                                                                                                                           | 122             |
| 1.4.4     | Solette                                                                                                                                                                                                                                               | 122             |
| 3.1       | Restauro                                                                                                                                                                                                                                              | 123             |
| 3.1.28    | Lastre in pietra locale                                                                                                                                                                                                                               | 123             |
| 3.2       | Ripristini e consolidamenti                                                                                                                                                                                                                           | 123             |
| 3.2.4     | Impermeabilizzazioni esterne                                                                                                                                                                                                                          | 123             |
| 4.2       | Cerchiature e placcaggi                                                                                                                                                                                                                               | 124             |
| 4.2.1     | Cerchiature                                                                                                                                                                                                                                           | 124             |
| 4.2.2     | Chiodature                                                                                                                                                                                                                                            | 124             |
| 4.3       | Consolidamento strutture murarie                                                                                                                                                                                                                      | 125             |
| 4.3.10    | Rinforzi in betoncino armato                                                                                                                                                                                                                          | 125             |
| 4.3.20    | Ancoraggio chimico                                                                                                                                                                                                                                    | 125             |
| 4.3.21    | Inghisaggio con malta di ancoraggio                                                                                                                                                                                                                   | 126             |
| 4.4       | Consolidamento strutture                                                                                                                                                                                                                              | 126             |
| 4.4.2     | Riparazione del copriferro                                                                                                                                                                                                                            | 126             |
| 4.4.20    | Trattamento anti corrosione ferri armatura                                                                                                                                                                                                            | 127             |
| 8.4       | Opere di ingegneria naturalistica                                                                                                                                                                                                                     | 127             |
| 8.4.4     | Briglia in scogliera o pietrame a secco                                                                                                                                                                                                               | 127             |
| 8.4.5     | Briglia in cemento armato rivestita in pietrame                                                                                                                                                                                                       | 128             |
| 8.11      | Interventi di recupero cave e aree dimesse                                                                                                                                                                                                            | 128             |
| 8.11.7    | Messa a dimora di alberi                                                                                                                                                                                                                              | 128             |

---

Parte d'opera: **01**

**Interventi di ripristino, recupero ed integrazione delle opere di difesa idraulica dell'alveo del fiume Trebbia in corrispondenza del nodo idraulico di Perino, a monte e valle della briglia. Loc. Poggio Paione, comuni di Travo e Coli (PC)**

Unità tecnologica: **1.1**

**Fondazioni profonde**

Elemento manutentivo: **1.1.3**

**Micropali**

| Interventi                 |            |                  |           |          |                 |
|----------------------------|------------|------------------|-----------|----------|-----------------|
| DESCRIZIONE                | TIPO       | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | PERSONALE SPEC. |
| Interventi sulle strutture | Intervento | Quando necessita |           |          | Edile           |

Unità tecnologica: **1.2**

**Fondazioni superficiali**

Elemento manutentivo: **1.2.1**

**Cordoli in cemento armato**

| Interventi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                  |           |          |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|-----------|----------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | TIPO       | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | PERSONALE SPEC. |
| Interventi sulle strutture<br>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. | Intervento | Quando necessita |           |          | Edile           |

Elemento manutentivo: **1.2.2**

**Travi rovesce**

| Interventi  |      |             |           |          |                 |
|-------------|------|-------------|-----------|----------|-----------------|
| DESCRIZIONE | TIPO | PERIODICITÀ | REQUISITI | ANOMALIE | PERSONALE SPEC. |

| Interventi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                  |           |          |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|-----------|----------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | TIPO       | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | PERSONALE SPEC. |
| Interventi sulle strutture<br>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. | Intervento | Quando necessita |           |          | Edile           |

Elemento manutentivo: **1.2.8****Platea in cemento armato**

| Interventi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |                  |           |          |                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|-----------|----------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | TIPO       | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | PERSONALE SPEC. |
| Interventi sulle strutture<br>In seguito alla comparsa di segni di cedimenti strutturali (lesioni, fessurazioni, rotture), effettuare accurati accertamenti per la diagnosi e la verifica delle strutture, da parte di tecnici qualificati, che possano individuare la causa/effetto del dissesto ed evidenziare eventuali modificazioni strutturali tali da compromettere la stabilità delle strutture, in particolare verificare la perpendicolarità del fabbricato. Procedere quindi al consolidamento delle stesse a secondo del tipo di dissesti riscontrati. | Intervento | Quando necessita |           |          | Edile           |

Unità tecnologica: **1.4****Strutture in cemento armato**Elemento manutentivo: **1.4.4****Solette**

| Interventi                                                                                                                                                                   |            |                  |                      |          |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|----------------------|----------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                  | TIPO       | PERIODICITÀ      | REQUISITI            | ANOMALIE | PERSONALE SPEC. |
| Interventi sulle strutture<br>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. | Intervento | Quando necessita | Resistenza meccanica |          |                 |

Unità tecnologica: **3.1****Restauro**Elemento manutentivo: **3.1.28****Lastre in pietra locale**

| Interventi                                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |                  |           |          |                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|-----------|----------|------------------------------------------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                                                                                                | TIPO       | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | PERSONALE SPEC.                                |
| Ripristino superfici<br>Pulizia degli strati superficiali ed in particolare degli elementi in pietra facciavista mediante lavaggio con acqua deionizzata a bassa pressione. in alternativa provvedere alla pulitura manualmente mediante raschietti, bisturi, spazzole, spatole con acqua. | Intervento | Quando necessita |           |          | Edile<br>Tecnico restauro<br>Tecnico strutture |

Unità tecnologica: **3.2**

### Ripristini e consolidamenti

Elemento manutentivo: **3.2.4**

### Impermeabilizzazioni esterne

| Interventi                                                                                               |            |                  |           |          |                           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|-----------|----------|---------------------------|
| DESCRIZIONE                                                                                              | TIPO       | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | PERSONALE SPEC.           |
| Ripristino<br>Ripristino dei materiali drenanti, usurati o rotti, con altri di caratteristiche analoghe. | Intervento | Quando necessita |           |          | Edile<br>Tecnico restauro |

Unità tecnologica: **4.2**

### Cerchiature e placcaggi

Elemento manutentivo: **4.2.1**

### Cerchiature

| Interventi                                                                                                                                                                               |            |                  |           |          |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|-----------|----------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                              | TIPO       | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | PERSONALE SPEC. |
| Ripristino serraggi<br>Ripristino delle fasce attraverso il serraggio delle giunzioni a forchetta e delle biette; e se necessario provvedere allo smontaggio e rimontaggio delle stesse. | Intervento | Quando necessita |           |          | Edile           |

Elemento manutentivo: **4.2.2**

### Chiodature

| Interventi                                                                                                                                                     |            |                  |           |          |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|-----------|----------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                    | TIPO       | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | PERSONALE SPEC. |
| Ripristino<br>Ripristino delle tenute di serraggio tra elementi. Sostituzione di eventuali elementi corrosi o degradati con altri di analoghe caratteristiche. | Intervento | Quando necessita |           |          | Edile           |

Unità tecnologica: **4.3**

### Consolidamento strutture murarie

Elemento manutentivo: **4.3.10**

### Rinforzi in betoncino armato

| Interventi                                                                                                                                                                   |            |                  |           |          |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|-----------|----------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                  | TIPO       | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | PERSONALE SPEC. |
| Interventi sulle strutture<br>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. | Intervento | Quando necessita |           |          | Edile           |

### Elemento manutentivo: 4.3.20

#### Ancoraggio chimico

| Interventi                                                                                                                                                                                                            |            |                  |           |          |                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|-----------|----------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                                                           | TIPO       | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | PERSONALE SPEC. |
| Ripristino<br>Ripristino degli stati tensionali adeguati attraverso la registrazione degli elementi di ripartizione collaboranti. Sostituzione di eventuali elementi degradati con altri di analoghe caratteristiche. | Intervento | Quando necessita |           |          | Edile           |

### Elemento manutentivo: 4.3.21

#### Inghisaggio con malta di ancoraggio

| Interventi                                                                                                                                                                   |            |                  |           |          |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------|-----------|----------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                  | TIPO       | PERIODICITÀ      | REQUISITI | ANOMALIE | PERSONALE SPEC. |
| Interventi sulle strutture<br>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. | Intervento | Quando necessita |           |          | Edile           |

### Unità tecnologica: 4.4

#### Consolidamento strutture

### Elemento manutentivo: 4.4.2

#### Riparazione del copriferro

| Interventi                                                                                                                                                                   |            |             |           |          |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|-----------|----------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                  | TIPO       | PERIODICITÀ | REQUISITI | ANOMALIE | PERSONALE SPEC. |
| Interventi sulle strutture<br>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. | Intervento | A guasto    |           |          | Edile           |

### Elemento manutentivo: 4.4.20

#### Trattamento anti corrosione ferri armatura

| Interventi                                                                                                                                                                   |            |             |           |          |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|-----------|----------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                                                                  | TIPO       | PERIODICITÀ | REQUISITI | ANOMALIE | PERSONALE SPEC. |
| Interventi sulle strutture<br>Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. | Intervento | A guasto    |           |          | Edile           |

Unità tecnologica: **8.4****Opere di ingegneria naturalistica**Elemento manutentivo: **8.4.4****Briglia in scogliera o pietrame a secco**

| Interventi                                                                                                                             |                            |                     |           |          |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|-----------|----------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                            | TIPO                       | PERIODICITÀ         | REQUISITI | ANOMALIE | PERSONALE SPEC. |
| Revisione delle briglie<br>Verificare la tenuta delle briglie;<br>sistemare i conci eventualmente<br>fuoriusciti dalle briglie stesse. | Intervento di<br>revisione | Ogni anno           |           |          | Ambientale      |
| Ceduazione<br>Eseguire il taglio delle essenze messe a<br>dimora per consentire alle radici di<br>ramificare alla base.                | Intervento                 | Ogni 2 anni         |           |          | Ambientale      |
| Diradamento<br>Eseguire il diradamento delle piante<br>infestanti.                                                                     | Intervento                 | Ogni 2 anni         |           |          | Ambientale      |
| Piantumazione<br>Eseguire una ri-piantumazione delle talee<br>e/o delle ramaglie nel caso di mancato<br>attecchimento delle stesse.    | Intervento                 | Quando<br>necessita |           |          | Ambientale      |

Elemento manutentivo: **8.4.5****Briglia in cemento armato rivestita in pietrame**

| Interventi                                                                                                                             |                            |                     |           |          |                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---------------------|-----------|----------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                            | TIPO                       | PERIODICITÀ         | REQUISITI | ANOMALIE | PERSONALE SPEC. |
| Revisione delle briglie<br>Verificare la tenuta delle briglie;<br>sistemare i conci eventualmente<br>fuoriusciti dalle briglie stesse. | Intervento di<br>revisione | Ogni anno           |           |          | Ambientale      |
| Diradamento<br>Eseguire il diradamento delle piante<br>infestanti.                                                                     | Intervento                 | Ogni 2 anni         |           |          | Ambientale      |
| Semina<br>Eseguire la semina della superficie della<br>briglia quando occorre.                                                         | Intervento                 | Quando<br>necessita |           |          | Ambientale      |

Unità tecnologica: **8.11****Interventi di recupero cave e aree dimesse**Elemento manutentivo: **8.11.7****Messa a dimora di alberi**

| Interventi                                                                                                                         |            |                     |           |          |                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------|-----------|----------|-----------------|
| DESCRIZIONE                                                                                                                        | TIPO       | PERIODICITÀ         | REQUISITI | ANOMALIE | PERSONALE SPEC. |
| Ripristino pacciamatura<br>Eseguire, ove mancante, la pacciamatura<br>con biofeltri, dischi pacciamanti, corteccia<br>di resinose. | Intervento | Quando<br>necessita |           |          | Ambientale      |
| Ripristino pali tutori<br>Ripristinare i pali tutori quando<br>deteriorati o mal posizionati.                                      | Intervento | Quando<br>necessita |           |          | Ambientale      |
| Sostituzione<br>Sostituire gli alberi non attecchiti.                                                                              | Intervento | Quando<br>necessita |           |          | Ambientale      |

## INDICE

| 01     | <b>Interventi di ripristino, recupero ed integrazione delle opere di difesa idraulica dell'alveo del fiume Trebbia in corrispondenza del nodo idraulico di Perino, a monte e valle della briglia. Loc. Poggio Paione, comuni di Travo e Coli (PC)</b> | <b>pag.</b> | <b>131</b> |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| 1.1    | Fondazioni profonde                                                                                                                                                                                                                                   |             | 131        |
| 1.1.3  | Micropali                                                                                                                                                                                                                                             |             | 131        |
| 1.2    | Fondazioni superficiali                                                                                                                                                                                                                               |             | 131        |
| 1.2.1  | Cordoli in cemento armato                                                                                                                                                                                                                             |             | 131        |
| 1.2.2  | Travi rovesce                                                                                                                                                                                                                                         |             | 131        |
| 1.2.8  | Platea in cemento armato                                                                                                                                                                                                                              |             | 132        |
| 1.4    | Strutture in cemento armato                                                                                                                                                                                                                           |             | 132        |
| 1.4.4  | Solette                                                                                                                                                                                                                                               |             | 132        |
| 3.1    | Restauro                                                                                                                                                                                                                                              |             | 132        |
| 3.1.28 | Lastre in pietra locale                                                                                                                                                                                                                               |             | 132        |
| 3.2    | Ripristini e consolidamenti                                                                                                                                                                                                                           |             | 133        |
| 3.2.4  | Impermeabilizzazioni esterne                                                                                                                                                                                                                          |             | 133        |
| 4.2    | Cerchiature e placcaggi                                                                                                                                                                                                                               |             | 133        |
| 4.2.1  | Cerchiature                                                                                                                                                                                                                                           |             | 133        |
| 4.2.2  | Chiodature                                                                                                                                                                                                                                            |             | 133        |
| 4.3    | Consolidamento strutture murarie                                                                                                                                                                                                                      |             | 133        |
| 4.3.10 | Rinforzi in betoncino armato                                                                                                                                                                                                                          |             | 133        |
| 4.3.20 | Ancoraggio chimico                                                                                                                                                                                                                                    |             | 134        |
| 4.3.21 | Inghisaggio con malta di ancoraggio                                                                                                                                                                                                                   |             | 134        |
| 4.4    | Consolidamento strutture                                                                                                                                                                                                                              |             | 134        |
| 4.4.2  | Riparazione del copriferro                                                                                                                                                                                                                            |             | 134        |
| 4.4.20 | Trattamento anti corrosione ferri armatura                                                                                                                                                                                                            |             | 134        |
| 8.4    | Opere di ingegneria naturalistica                                                                                                                                                                                                                     |             | 135        |
| 8.4.4  | Briglia in scogliera o pietrame a secco                                                                                                                                                                                                               |             | 135        |
| 8.4.5  | Briglia in cemento armato rivestita in pietrame                                                                                                                                                                                                       |             | 135        |
| 8.11   | Interventi di recupero cave e aree dimesse                                                                                                                                                                                                            |             | 135        |
| 8.11.7 | Messa a dimora di alberi                                                                                                                                                                                                                              |             | 135        |